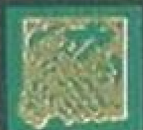
DR. FERNANDO QUIROZ GUTIERREZ

ANATOMIA HUMANA



EDITORIAL PORRUA, S. A.
MEXICO

INDICE

APARATO RESPIRATORIO

APARATO DIGESTIVO

FARINGE

ESOFAGO

ESTOMAGO

INTESTINOS

APARATO URINARIO

APARATO GENITAL DEL HOMBRE

APARATO GENITAL DE LA MUJER

PERITONEO

GLANDULAS DE SECRECION INTERNA

ORGANOS DE LOS SENTIDOS

SENTIDO DE LA VISTA

SENTIDO DEL OIDO

CAP. 1

APARATO RESPIRATORIO

Durante la función de la respiración existe un intercambio de gases entre el organismo y el medio. En los animales superiores este fenómeno se realiza a través de membranas muy delgadas y vascularizadas, en contacto con el exterior, en las cuales la sangre venosa se transforma en arterial por desprendimiento de bióxido de carbono y absorción de oxígeno. Los vertebrados terrestres respiran por pulmones, órganos que son una especie de sacos, de paredes muy delgadas y vascularizadas, donde el aire se renueva por medio de conductos que en conjunto forman las vías respiratorias.

El aire atmosférico, por tanto, para llegar hasta los alvéolos pulmonares, atraviesa una serie de cavidades y conductos que constituyen, con los pulmones, el aparato respiratorio. En otros capítulos serán estudiadas las fosas nasales, la boca y la faringe. A continuación serán descritos los siguientes órganos del aparato respiratorio:

I. La laringe.
II. La tráquea.
III. Los bronquios.
IV. Los pulmones.
V. Las pleuras.

LARINGE

La laringe es una porción de las vías respiratorias que, además de conducir el aire de las partes iniciales del aparato respiratorio a la tráquea, tiene a su cargo el papel principal en la fonación. En efecto, para la producción de la voz, se requieren tres cosas: el *fuelle,* que reside en los pulmones; la *caña,* representada por la laringe, y el *aparato de resonancia,* constituido por la faringe, la boca y su contenido, las fosas nasales, los labios, etc.

GENERALIDADES

Situación. La laringe es un órgano impar, simétrico, situado en la parte media y anterior del cuello, adelante de la faringe, abajo del hueso hioides y arriba de la tráquea, con la que se continúa. Proyectada sobre la columna vertebral, en el individuo adulto del sexo masculino, corresponde a las cuatro últimas vértebras cervicales.

Dimensiones. Varían según el sexo, la edad y los individuos.

Variaciones según el sexo. La laringe del hombre está más desarrollada que la de la mujer. En el hombre se tienen, como cifras medias, las siguientes: diámetro vertical, 44 mm; diámetro transversal, 43 mm; diámetro anteroposterior, 36 mm; circunferencia mayor, 136 mm.

En la mujer: diámetro vertical, 36 mm; diámetro transversal, 41 mm; diámetro anteroposterior, 26 mm; circunferencia mayor, 112 mm.

Del examen de las cifras anteriores, se deduce la existencia de marcadas diferencias entre los individuos de distinto sexo en las dimensiones de la laringe. Dichas

diferencias se aprecian en todos los diámetros, especialmente en el anteroposterior, que es el que da la longitud de las cuerdas vocales. (Sappey).

Variaciones según las edades. En el recién nacido, la laringe es muy pequeña, pues su diámetro anteroposterior mide solamente 12 milímetros; por otra parte, en esa edad la laringe es sensiblemente igual en los dos sexos. Hasta la época de la pubertad su crecimiento es lento, pero llegado ese período de la vida, el órgano fonético se modifica rápida y profundamente; en 15 a 20 meses adquiere las dimensiones y conformación del órgano adulto. A estas modificaciones físicas, corresponden, como es natural, cam-

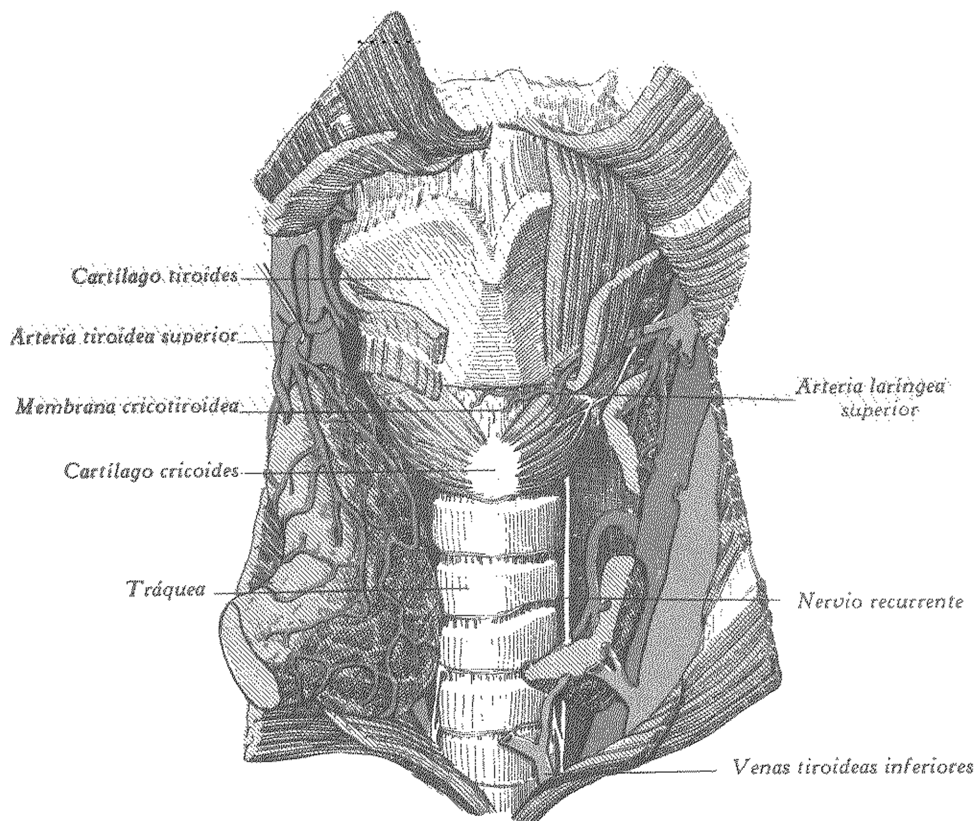


FIG. 1. LARINGE Y TRÁQUEA, VISTA ANTERIOR.

bios en la voz, muy notables en los varones y ligados estrechamente a la evolución de los órganos sexuales. Terminado este período, la laringe sigue creciendo lentamente hasta la edad adulta, para comenzar a osificarse al llegar a la senectud, edad durante la cual la osificación de sus cartílagos puede hacerse completa.

Variaciones según los individuos. Estas son muy numerosas, y por ellas pueden clasificarse las laringes en grandes, pequeñas y medianas; a las pequeñas corresponden voces de tonalidad elevada y, a las grandes, las de sonidos graves.

Movilidad. La laringe se eleva en los movimientos de deglución, arrastrada por la faringe, así como también en la emisión de los sonidos agudos. Baja después a su posición normal, siendo su capacidad de traslación vertical de dos a tres centímetros. Estos cambios verticales son acompañados por ligeros movimientos en sentido anteroposterior: hacia adelante, cuando se eleva, y hacia atrás, cuando desciende. Por último, puede también trasladarse lateralmente, impulsada por alguna fuerza ajena a su contracción muscular (exploración de tumores).

CONFORMACION EXTERIOR Y RELACIONES

En conjunto, la laringe posee la forma de una pirámide triangular, cuya base se halla vuelta hacia arriba y cuyo vértice, truncado y redondeado, se continúa con la tráquea. (Fig. 1.)

Caras. Se distinguen tres: una cara posterior y dos anterolaterales.

La *cara posterior* lleva en la línea media una porción globulosa que corresponde a la parte posterior del cartílago cricoides, cubierta por el músculo cricoaritenoideo posterior y la mucosa, y a la cara posterior de los aritenoides, también oculta por las fi-

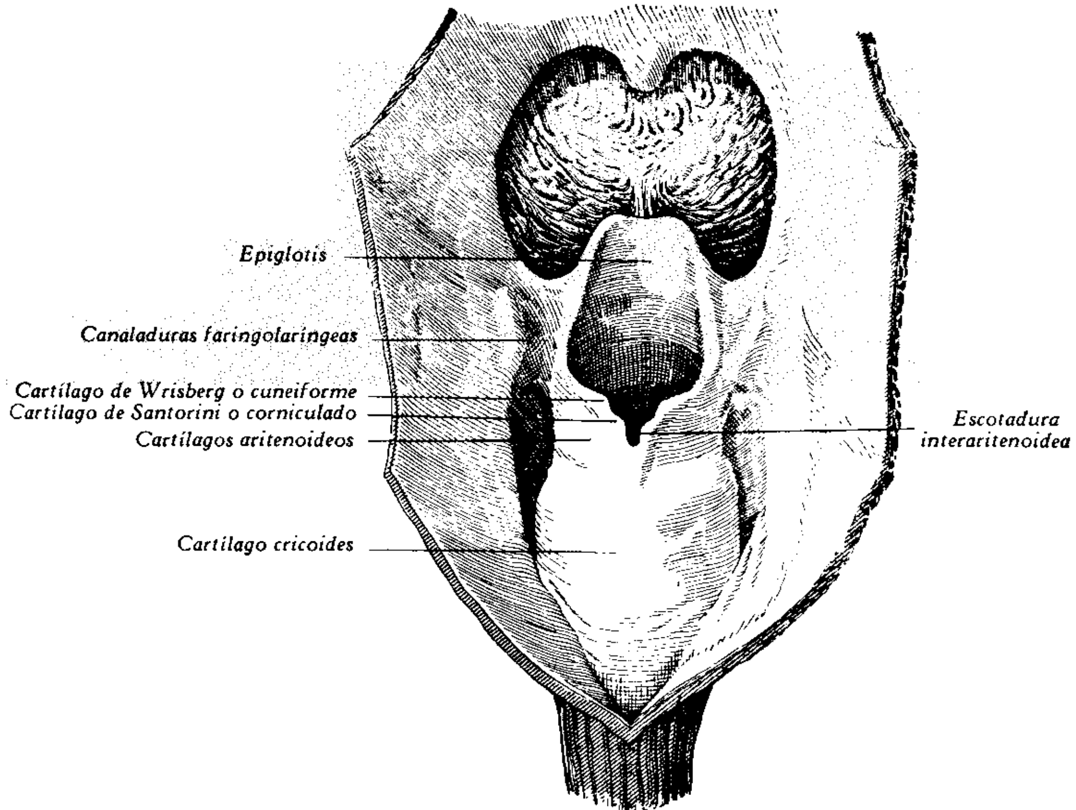


FIG. 2. VISTA POSTERIOR DE LA LARINGE. LOS CARTILAGOS ESTÁN CUBIERTOS POR LA MUCOSA.

bras del músculo ariaritenoideo. Por arriba de este saliente, existe una escotadura, limitada lateralmente por los aritenoides, que recibe el nombre de *escotadura interaritenoidea.* Está cerrada hacia abajo por el *repliegue interaritenoideo.* A los lados de estas formaciones, se encuentran dos canales, denominados *faringolaríngeos,* que se inician arriba por el repliegue faringoepiglótico, situado a los lados de la epiglotis, y terminan confundiéndose con las paredes de la faringe. Por estos canales pasan los alimentos líquidos o semilíquidos en los momentos de la deglución. Están limitadas adentro por los bordes laterales de la epiglotis, los repliegues aritenoepiglóticos, la cara anteroexterna de los aritenoides y la parte correspondiente del cricoides; afuera, por el ala del cartílago tiroides, el asta mayor del hioides y la membrana tirohioidea (fig. 2), elementos todos cubiertos por la mucosa faríngea.

Ya se ha dicho que esta cara corresponde a la faringe, de la cual forma la pared anterior en su último segmento; más hacia atrás, corresponde a los músculos prevertebrales y a las últimas vértebras cervicales.

Las *caras anterolaterales* están constituidas por el cartílago cricoides, abajo, y por el tiroides, arriba; a causa de la forma de estos cartílagos, son convexas en su parte inferior y planas en la superior. Entre ambos cartílagos media un espacio que se halla ocupado por la membrana cricotiroidea. Estas caras están cubiertas por el músculo esternotiroideo abajo, y el tirohioideo, arriba; por delante de éstos, se encuentran el esternocleidohioideo y el omohioideo, envueltos en sus vainas dependientes de la aponeurosis cervical media. Cerca del borde posterior, se aplican los lóbulos laterales del cuerpo tiroides, que alcanzan, en su parte más alta, la unión del tercio superior con el tercio medio del cartílago tiroides. La pirámide de Lalouette también se relaciona con estas caras. (Fig. 3.)

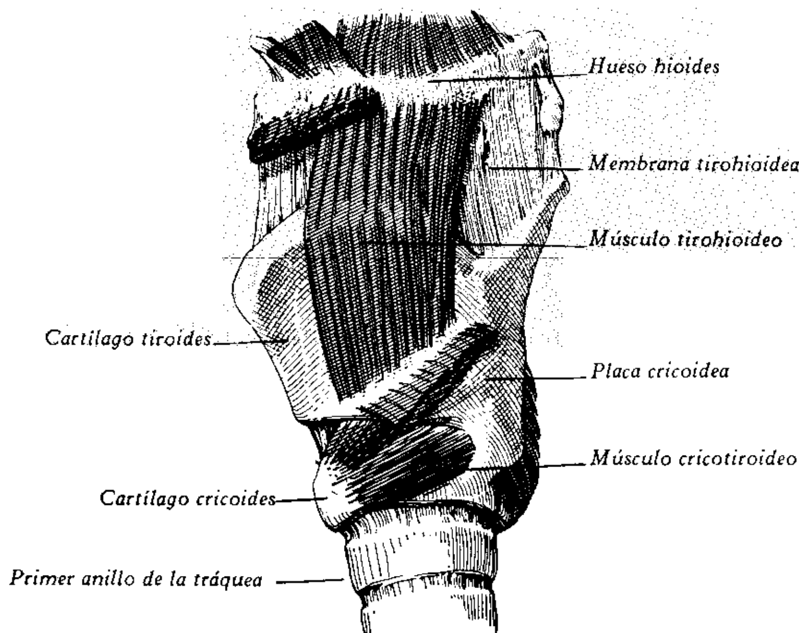


FIG. 3. VISTA LATERAL DE LA LARINGE.

Los *bordes* son: uno anterior y dos posteriores; estos últimos se hallan en relación con el paquete vasculonervioso del cuello.

El *vértice* es redondeado y se continúa con la tráquea. Está colocado en el mismo plano que la extremidad inferior de la faringe, a nivel del cuerpo de la sexta vértebra cervical.

La base presenta de adelante atrás el borde superior del cartílago tiroides, prolongado por la membrana tirohioidea y la epiglotis, unida al cartílago por el ligamento tiroepiglótico y a la lengua por los pliegues mucosos glosoepiglóticos. Entre la membrana tirohioidea, situada por delante, la cara anterior de la epiglotis y una delgada membrana que la continúa hasta el hioides *(membrana hioepiglótica)* por detrás, se encuentra un pequeño espacio llamado *preepiglótico* y también *compartimiento tirogloso-epiglótico* o *hiotiroepiglótico,* lleno de tejido celuloadiposo laxo. Más atrás, están los pliegues que unen la epiglotis a la faringe y a los aritenoides. Finalmente, todavía más atrás, se encuentra el orificio superior o faríngeo de la laringe. Este aparece como una abertura de forma oval inclinada de arriba abajo y de adelante atrás, cuya extremidad más ancha es anterior y que se halla prolongada hacia atrás y abajo por la escotadura interaritenoidea. La limita por delante el borde libre de la epiglotis; por detrás, el borde de los aritenoides, que forman la escotadura ya señalada y, hacia los lados, los pliegues aritenoepiglóticos, donde se encuentran dos salientes. El anterior está formado por el

cartílago de *Wrisberg* o de *Morgagni*, y se llama por esos nombres y también *tubérculo cuneiforme;* el posterior, producido por el cartílago de *Santorini*, se denomina *tubérculo de Santorini* o *corniculado.*

CONFORMACION INTERIOR

Las cuerdas vocales dividen a la laringe en tres porciones: una media, denominada *glotis;* otra superior o *supraglótica* y una tercera, inferior o *infraglótica.* (Fig. 4.)

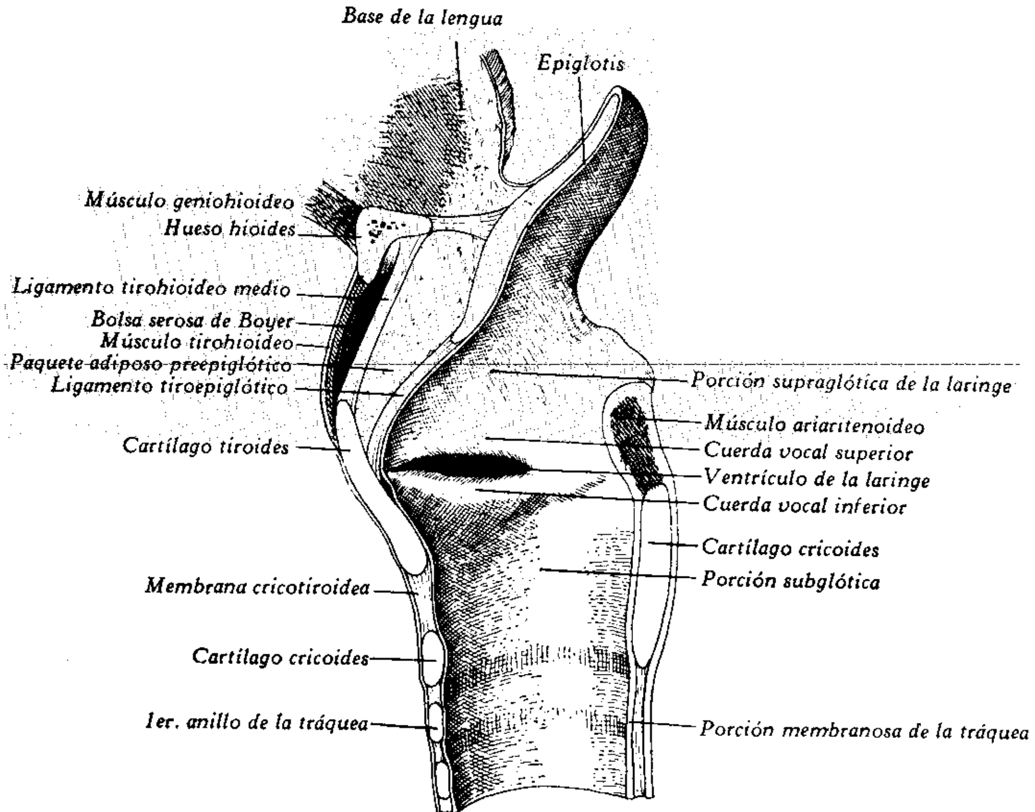


FIG. 4. CORTE SAGITAL DE LA LARINGE VISTO POR SU CARA INTERNA. (SEGMENTO DERECHO.)

Porción superior o vestíbulo. Tiene forma de embudo y presenta cuatro paredes: una anterior, otra posterior y dos laterales.

Pared anterior. Está formada por la cara posterior del cartílago epiglótico y por el ligamento tiroepiglótico. Es más ancha y convexa arriba, siendo cóncava en su parte media y nuevamente convexa hacia abajo, donde una acumulación de tejido adiposo forma un saliente llamado *tubérculo* o *rodete epiglótico.*

Pared posterior. La forman los haces más elevados del músculo ariaritenoideo en la parte media, y a los lados, la porción superior de los cartílagos aritenoideos y los corniculados.

Paredes laterales. Se dirigen hacia abajo y adentro, aproximándose la una a la otra; están formadas por los repliegues aritenoepiglóticos y la cara superointerna de las cuerdas vocales superiores. (Véase fig. 4.)

Porción media o glótica. La presencia de las cuerdas vocales caracteriza a esta porción que, por otra parte, es la esencial en la producción del sonido laríngeo. Se compone de las *cuerdas vocales superiores* y de las *inferiores,* separadas las derechas de las izquierdas por un espacio alargado que se denomina *glotis.* Entre las cuerdas voca-

les superiores y las inferiores, existe un espacio, verdadero divertículo de la cavidad, llamado *ventrículo de la laringe.*

Cuerdas vocales superiores. Las cuerdas vocales superiores son dos láminas aplanadas, que se extienden desde el ángulo entrante del cartílago tiroides hasta la cara anteroexterna del aritenoides. Miden por término medio 20 mm de longitud en el hombre y presentan dos caras y dos bordes. La *cara superior,* vuelta hacia dentro y arriba, forma parte de la porción supraglótica; la *inferior,* vuelta hacia fuera y abajo, correspon-

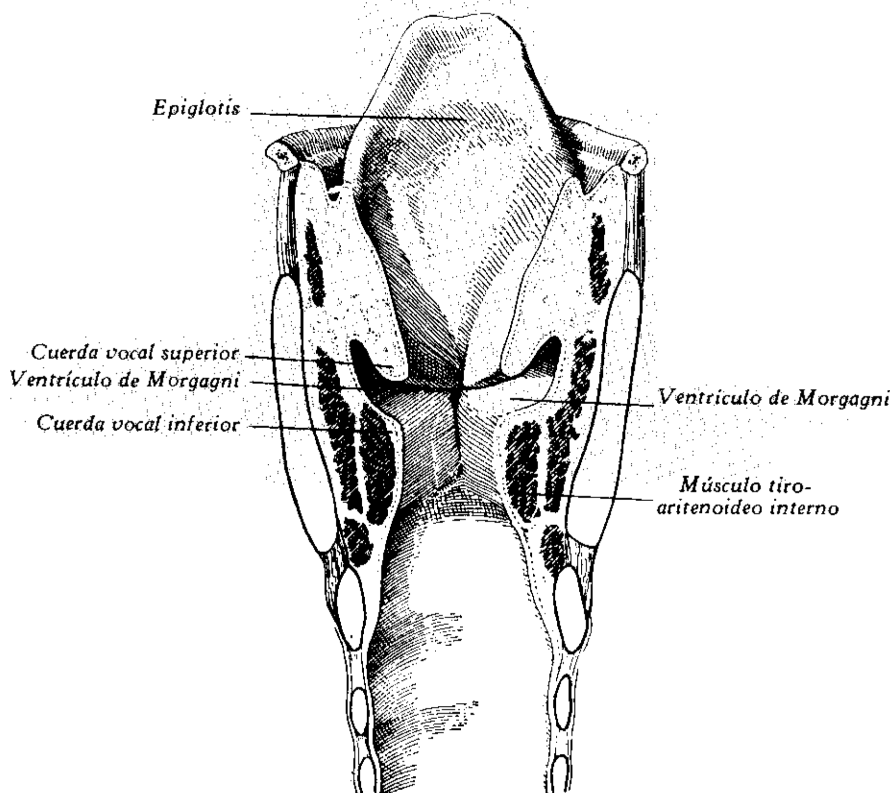


FIG. 5. CORTE FRONTAL DE LA LARINGE. SEGMENTO ANTERIOR DEL CORTE.

de al ventrículo de la laringe. El *borde externo* se continúa con el pliegue aritenoepiglótico, y el *interno* es libre y forma con el del lado opuesto un espacio triangular de base posterior. Las cuerdas están constituidas por un pliegue de la mucosa laríngea que contiene en su espesor al ligamento tiroaritenoideo superior. (Fig. 5.)

Cuerdas vocales inferiores. Como las superiores, son aplanadas de arriba abajo y se extienden del ángulo entrante del tiroides a la apófisis vocal del aritenoides. Miden de 20 a 25 mm en el hombre y presentan también dos caras y dos bordes. La *cara superior,* horizontal, forma el piso del ventrículo; la *inferior,* vuelta hacia abajo y adentro, forma parte de la porción subglótica. El *borde externo,* grueso, corresponde a la cara interna del cartílago tiroides y al músculo tiroaritenoideo inferior; el *borde interno,* libre y delgado, forma con el del lado opuesto un espacio que tiene la forma de un triángulo isósceles de base posterior, llamado, como se ha dicho, *glotis.* Forma el esqueleto de estas cuerdas vocales inferiores el ligamento tiroaritenoideo inferior y poseen además un fascículo del músculo tiroaritenoideo.

El triángulo que constituyen las cuerdas vocales inferiores es más estrecho que el que limitan las superiores, de tal manera que, observándolas desde arriba, como se hace en la exploración laringoscópica, se ven los dos triángulos, uno contenido en el otro.

En cambio, si la observación se hiciera desde la porción subglótica, sólo se vería la glotis, que ocultaría a las cuerdas vocales superiores. Desde el punto de vista funcional, son las cuerdas vocales inferiores las esenciales para la fonación, pues las superiores pueden ser consideradas como partes accesorias, ya que se pueden seccionar sin que modifiquen la función del órgano. (Fig. 6.)

Glotis. Ya se ha indicado que se da este nombre al espacio comprendido entre los bordes libres de las cuerdas vocales inferiores y que su forma es la de un triángulo isósceles, cuyas dimensiones varían con los movimientos que le imprimen los músculos de la laringe, ampliando dicho espacio o acortándolo. En estado normal, la glotis mide en su base de 7 a 8 mm en el hombre y 2 mm menos en la mujer.

La glotis tiene dos partes: una anterior comprendida entre los bordes libres de las cuerdas vocales inferiores, la *glotis propiamente dicha, glotis vocal* o *interligamentosa* y

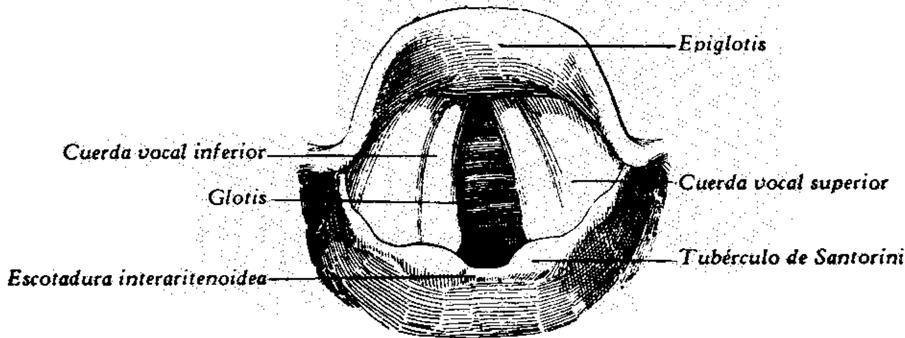


FIG. 6. IMAGEN LARINGOSCÓPICA.

otra posterior o *glotis intercartilaginosa* que es el espacio interaritenoideo que prolonga hacia atrás la glotis *interligamentosa* o *membranosa.* Está formada por la cara interna de la base de los cartílagos aritenoides a los lados, y por el músculo ariaritenoideo en su parte posterior. Es móvil y en estado de reposo ofrece el aspecto de un rectángulo.

La glotis se abre o cierra no sólo según las necesidades de la emisión de la voz, sino también con las fases respiratorias, el esfuerzo y las parálisis del recurrente.

Ventrículos de la laringe. Son dos y ocupan a los lados de la línea media el espacio comprendido entre las cuerdas vocales superiores e inferiores. Son alargadas en sentido anteroposterior y tienen la misma longitud que las cuerdas vocales. En un corte verticotransversal, aparecen como prismas triangulares. La cara superointerna se halla formada por la cuerda vocal superior; la cara inferior, plana, es la cara superior de la cuerda vocal inferior; finalmente, la cara externa es vertical y corresponde al ala tiroidea. Hacia delante, los ventrículos se prolongan por un espacio llamado *apéndice,* que llega hasta el borde superior del cartílago tiroides; a veces alcanza hasta la membrana tirohioidea y en ocasiones hasta el hioides y la mucosa de la base de la lengua. Los ventrículos comunican con la cavidad laríngea por medio de un orificio de forma elíptica comprendido entre los bordes libres de las dos cuerdas vocales superiores e inferiores. (Véase fig. 5.)

Porción inferior o infraglótica. Es la parte comprendida entre la porción glótica y el vértice de la laringe. En su parte posterior presenta la placa cricoidea; hacia delante, el arco cricoideo y la parte inferior del tiroides; a los lados, las partes laterales del cricoides. Su parte superior es infundibuliforme y la vecina a la tráquea, regularmente cilíndrica.

CONSTITUCION ANATOMICA

La laringe tiene un esqueleto formado por *cartílagos,* unidos entre sí por *articulaciones, ligamentos* y *formaciones fibrosas* y movidos por *músculos.* Todos estos elementos se hallan revestidos por una *mucosa.* Serán estudiados a continuación.

Cartílagos de la laringe. Estos cartílagos son nueve. Tres son impares y medios: el *cricoides*, el *tiroides* y la *epiglotis;* seis pares y laterales: *aritenoides, corniculados* o de *Santorini* y de *Morgagni* o de *Wrisberg.* Hay además otros cartílagos inconstantes, como los *sesamoideos anteriores,* los *sesamoideos posteriores* y el *interaritenoideo.*

Cartílago cricoides. Llamado así porque tiene la forma de un anillo, ocupa la parte inferior de la laringe y sirve de base a los demás. Descansa sobre la tráquea y

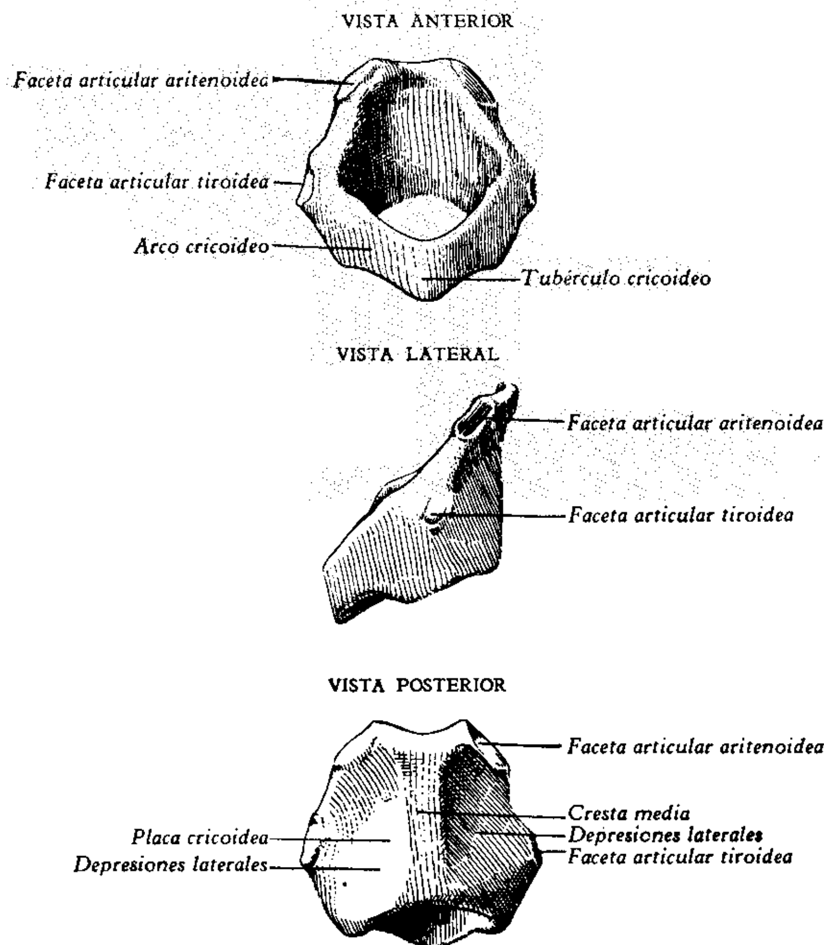


Fig. 7. Cartílago cricoides.

es desigual en su altura, como un anillo que tuviera una placa o sello; esta parte más alta se halla vuelta hacia atrás. Se distinguen en este cartílago una parte *anterolateral,* llamada *arco cricoides* y otra *posterior,* que es la *placa* o *sello.* (Fig. 7.)

El *arco cricoideo* posee una superficie exterior y otra interior; un borde superior y un borde inferior. La *superficie exterior* es convexa y presenta una eminencia media y anterior, el *tubérculo cricoideo,* y a los lados y a igual distancia de los bordes, cerca de la placa, una eminencia que tiene una pequeña *faceta articular para el tiroides.* La *superficie interior* es cóncava, lisa y uniforme. El *borde inferior,* delgado y cortante, presenta una pequeña eminencia media y dos bordes laterales que lo unen al primer anillo de la tráquea, por medio de la membrana cricotraqueal. El *borde superior* se eleva y engruesa a medida que se dirige hacia atrás; presta inserción adelante a la membrana cricotiroidea y a los lados a los músculos cricoaritenoideos laterales.

La *placa cricoidea* presenta una *cara anterior,* una *cara posterior* y dos bordes, *superior* e *inferior,* que se continúa con los del arco cricoideo; en el superior, a los lados de la placa, se observa una faceta convexa, alargada de adentro afuera y de arriba abajo, que sirve para la articulación del cartílago aritenoides.

La cara posterior presenta una cresta media vertical y dos porciones laterales cóncavas; en la cresta se inserta el músculo cricoesofágico y a los lados los cricoaritenoideos posteriores.

Cartílago tiroides. Su nombre alude a la forma de escudo que presenta, pues parece como si este cartílago protegiera, por su forma, a las partes esenciales de la larin-

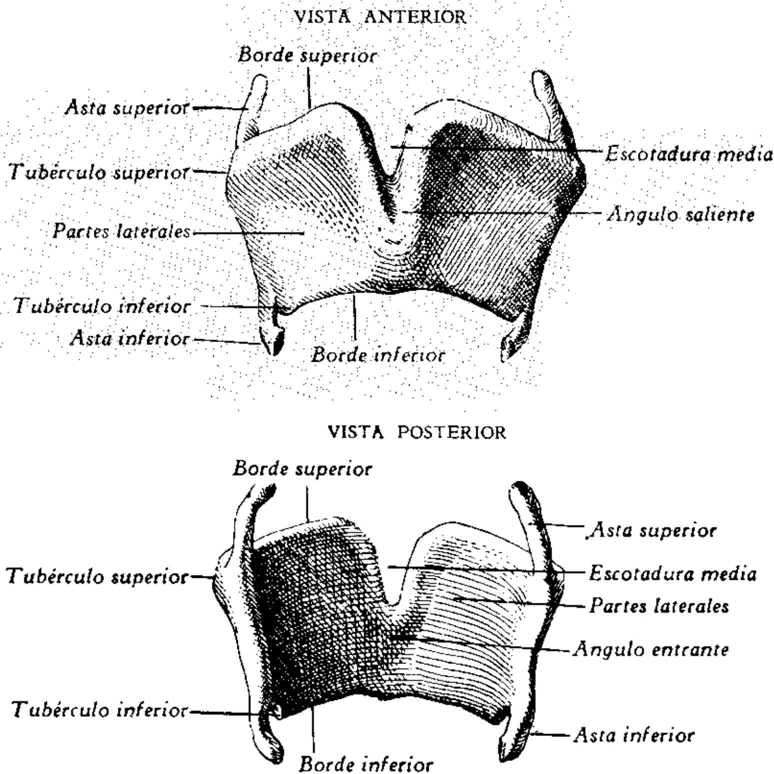


FIG. 8. CARTÍLAGO TIROIDES.

ge. Está compuesto de dos láminas que forman un ángulo abierto hacia atrás, y con razón se le ha comparado a un libro abierto, cuyo lomo fuera anterior. Se distinguen en el cartílago tiroides dos caras, anterior y posterior, y cuatro bordes, uno superior, otro inferior y dos posteriores. (Fig. 8.)

La *cara anterior* tiene en su parte media un saliente que resulta de la unión de las dos láminas tiroideas, saliente muy perceptible bajo los tegumentos y que se conoce con el nombre de *nuez* o *manzana de Adán.* A los lados, se extienden dos superficies planas y lisas que presentan cerca de su borde posterior una cresta roma, dirigida hacia abajo y adelante, que termina en sus extremos por dos pequeños tubérculos. Sirve de inserción, abajo y atrás, al esternotiroideo, y arriba y adelante, al tirohioideo. Por detrás y abajo de esta línea, que llamaremos *cresta oblicua,* se inserta el haz tiroideo del constrictor inferior de la faringe.

La *cara posterior* corresponde a la superficie interior de la laringe y presenta en la línea media el *ángulo entrante del tiroides,* que coincide con el saliente de la cara anterior; en este ángulo se insertan los músculos y ligamentos que contribuyen a for-

mar las cuerdas vocales. A los lados, existen dos superficies planas, en relación igualmente con las diferentes partes del interior de este órgano.

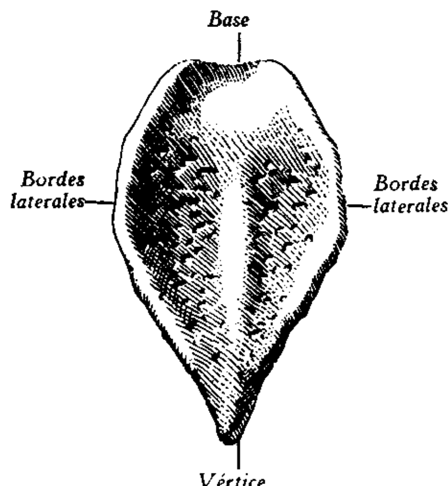


FIG. 9. EPIGLOTIS VISTA POR SU CARA POSTERIOR.

El *borde superior* lleva en su parte media la *escotadura tiroidea superior* y en la unión con el borde posterior, dos escotaduras laterales menos pronunciadas. En este borde se inserta la *membrana tirohioidea.*

El *borde inferior* es sinuoso, más corto que el superior, y se une al borde correspondiente del cricoides por medio de la membrana cricotiroidea.

Los *bordes posteriores* están dirigidos verticalmente y son gruesos y romos; en ellos se insertan la aponeurosis de la faringe y los músculos constrictor inferior, faringostafilino y estilofaríngeo. Hacia arriba se prolongan por un saliente ligeramente oblicuo hacia atrás y adentro, que mide 15. milímetros y que se llama *asta superior;* sirve de inserción en su vértice al ligamento tirohioideo lateral. El borde posterior se prolonga también hacia abajo por otro saliente, que mide la mitad de la longitud del asta superior y que se llama *asta inferior;* ésta se encorva hacia dentro y tiene en su parte interna una faceta para articularse con el cricoides.

EPIGLOTIS. Es un cartílago impar y medio, como los dos anteriores. Está situado por encima del tiroides y por delante del orificio superior de la laringe, al cual tapa en el momento de la deglución. Presenta dos caras, *anterior* y *posterior;* dos bordes *laterales* y dos extremidades, *superior* e *inferior.* En conjunto, es oval, con su extremidad mayor dirigida hacia arriba y asemeja a una hoja. (Fig. 9.)

La *cara anterior* es cóncava de arriba abajo y convexa transversalmente. En su parte superior es libre y está cubierta por la mucosa; hacia abajo corresponde al hueso hioides, a la membrana tirohioidea, de la que se halla separada por tejido adiposo, y a la base de la lengua. En ella se forman los pliegues glosoepiglóticos medio y laterales.

La *cara posterior* forma la pared anterior de la porción supraglótica de la laringe, y reproduce las curvaturas de la cara anterior en sentido inverso. Es lisa en su parte media y en las laterales posee numerosos orificios glandulares.

Los *bordes laterales* son convexos. De ellos se desprenden las prolongaciones faringo y aritenoepiglóticas. La *extremidad superior* es ancha, redondeada, dirigida hacia adelante y con una pequeña escotadura en su parte media. La *extremidad inferior,* estrecha y delgada, se fija al ángulo entrante del tiroides por ligamento tiroepiglótico.

CARTÍLAGOS ARITENOIDES. Son dos piezas cartilaginosas, en forma de pirámide triangular, de base inferior y eje vertical, que se articulan con la parte posterior del cricoides. En razón de su forma, se distinguen en ellos: tres caras, *interna, posterior* y *anteroexterna;* tres bordes, *anterior, posterior* y *externo;* una *base* y un *vértice.* (Fig. 10.)

La *cara interna,* plana y lisa, corresponde a la glotis intercartilaginosa. Es más ancha por abajo y está cubierta por la mucosa. La *cara posterior* es cóncava y lisa; en ella se inserta el músculo ariaritenoideo. La *cara anteroexterna* presenta en su parte inferior una *fosita hemisférica* para la inserción de la cuerda vocal superior e inmediatamente abajo otra depresión destinada al músculo tiroaritenoideo inferior.

Los *bordes* separan las caras. El externo tiene forma de S itálica y sirve de inserción a los haces externos del tiroaritenoideo inferior, capa externa.

La *base,* triangular y cóncava, corresponde a la faceta convexa del cricoides. Tiene tres ángulos: uno *anterior,* otro *posteroexterno* y el tercero *posterointerno.* El primero avanza como un saliente triangular, donde se inserta por su extremo libre el ligamento

elástico de la cuerda vocal inferior; se llama *apófisis vocal.* El ángulo posteroexterno se prolonga igualmente por un saliente prismático y triangular, la *apófisis muscular,* cuyas caras, posterointerna y anteroexterna, sirven de inserción, respectivamente, a los músculos cricoaritenoideo posterior, cricoaritenoideo lateral y tiroaritenoideo superior.

El *vértice* se dirige hacia arriba y adentro y se prolonga por el cartílago de Santorini.

Cartílagos corniculados o de Santorini. Son dos pequeños cartílagos de forma conoide y de 4 a 6 milímetros de largo, que se hallan colocados por encima del vértice del aritenoides y dirigidos hacia dentro y atrás.

Cartílagos de Wrisberg o de Morgagni. Son dos pequeños cilindros de 8 a 10 milímetros de altura, sujetos a variaciones individuales. Están situados en el espesor de los repliegues aritenoepiglóticos, un poco adelante de los cartílagos de Santorini.

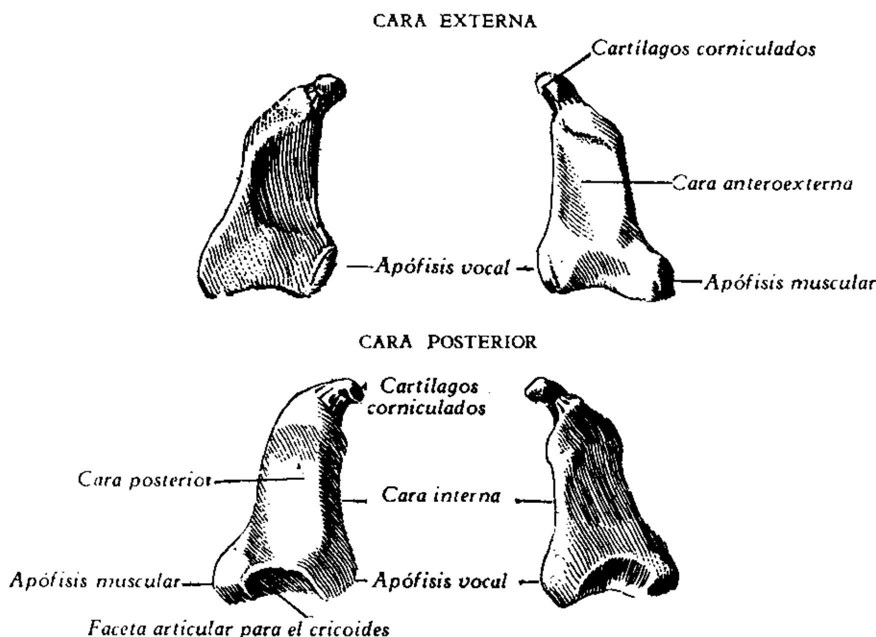


Fig. 10. Cartílagos aritenoides.

Cartílagos inconstantes. Los *sesamoideos anteriores* son dos nódulos cartilaginosos situados en el extremo anterior de los ligamentos tiroaritenoideos. Los *sesamoideos posteriores* están colocados en la extremidad posterior de los mismos ligamentos tiroaritenoideos. El *interaritenoideo* se halla situado en el punto de unión de los haces del ligamento cricocorniculado.

ARTICULACIONES Y LIGAMENTOS DE LA LARINGE

Articulaciones cricotiroideas. Son pequeñas artrodias que unen las astas menores del tiroides con la cara externa del arco cricoideo. Las *superficies articulares* son elípticas y casi planas; la cricoidea está vuelta hacia fuera y arriba; la tiroidea, en sentido inverso. Los *medios de unión* consisten en una cápsula articular que mantiene en contacto las superficies y está reforzada por cuatro ligamentos más o menos diferenciados que se distinguen en anterior, posterior, inferoexterno y superointerno. La *sinovial* es completa y reviste la parte interior de la articulación, facilitando sus movimientos. Estos son de deslizamiento en sentido anteroposterior o vertical, y de báscula de atrás adelante y de adelante atrás, alrededor de un eje transversal que pasa por las dos superficies. (Figs. 11 y 12.)

Articulaciones cricoaritenoideas. Son las más importantes de la laringe y de tipo semitrocoide. Las *superficies articulares,* que están situadas en el borde superior del cartílago cricoides, consisten en una faceta articular convexa vuelta hacia fuera, arriba y adelante; su eje es oblicuo, de arriba abajo y de adentro afuera, por parte del aritenoides, la faceta articular está en su base, es cóncava, de eje mayor dirigido de afuera adentro y de atrás adelante, casi perpendicular al de la faceta cricoidea. Los *medios de unión* consisten en un ligamento capsular, que se fija alrededor de las superficies articulares, y una sinovial laxa. Los *movimientos* más importantes son los de rotación que producen la aproximación o separación de ambas apófisis vocales y, por consecuencia, el cierre o apertura de la glotis, dirigiéndose la apófisis muscular en sentido contrario al de la apófisis vocal. Presentan además estas articulaciones movimientos de deslizamiento del aritenoides sobre el cricoides, por los cuales el primero se dirige hacia afuera y abajo o hacia dentro y arriba, separándose las cuerdas vocales en el primer caso, y aproximándose en el segundo.

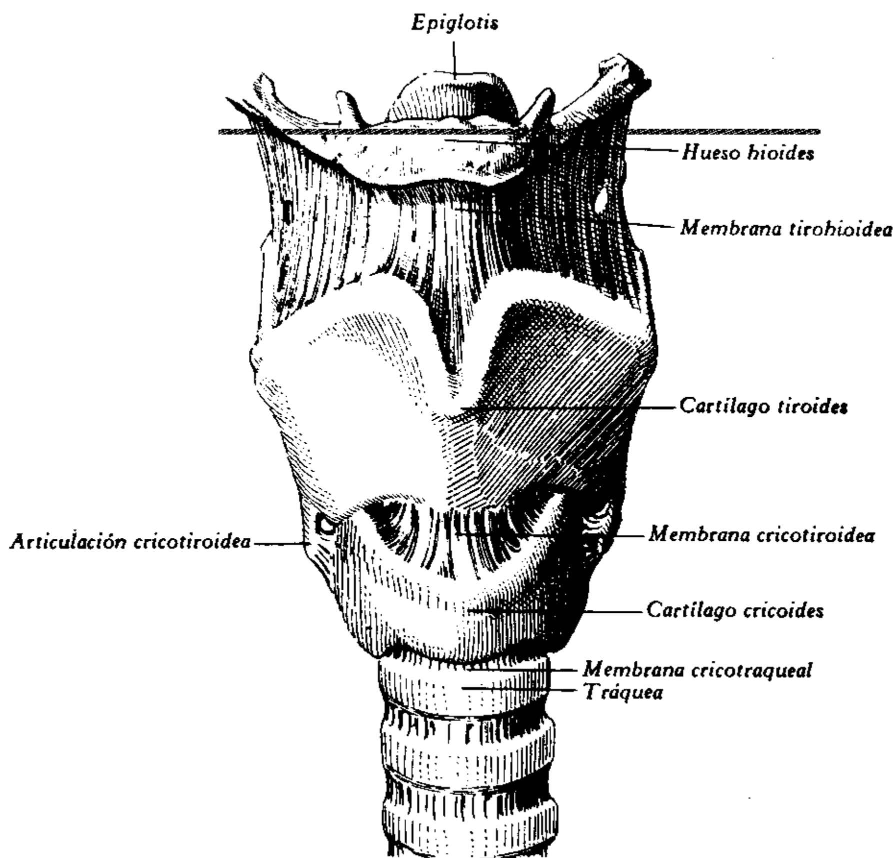


FIG. 11. CARTÍLAGOS Y MEMBRANAS DE LA LARINGE. VISTA ANTERIOR.

Articulaciones aricorniculadas. Se consideran como artrodias provistas de cápsula y sinovial, o bien son anfiartrosis.

Unión de la epiglotis con el tiroides. El cartílago epiglótico se une al tiroides por medio de un haz fibroso que liga su porción adelgazada o extremidad inferior con el ángulo entrante del tiroides y se llama *ligamento tiroepiglótico.*

Unión de los aritenoides con el tiroides. Estas uniones están formadas por dos clases de ligamentos: los *tiroaritenoideos superiores* y los *inferiores.* Los *ligamentos tiroaritenoideos superiores* ocupan el espesor de las cuerdas vocales superiores y se extienden des-

de el ángulo entrante del tiroides hasta la fosita hemisférica del aritenoides. Son aplanados en forma de cinta y tienen las relaciones señaladas para las cuerdas vocales cuyo esqueleto forman. Los *ligamentos tiroaritenoideos inferiores* ocupan también, aunque sólo sea en parte, el espesor de la cuerda vocal inferior, y se extienden, por lo tanto, del ángulo entrante del tiroides a la apófisis vocal de los aritenoides. Son más anchos y más gruesos que los superiores y presentan en su parte anterior los cartílagos sesamoideos anteriores.

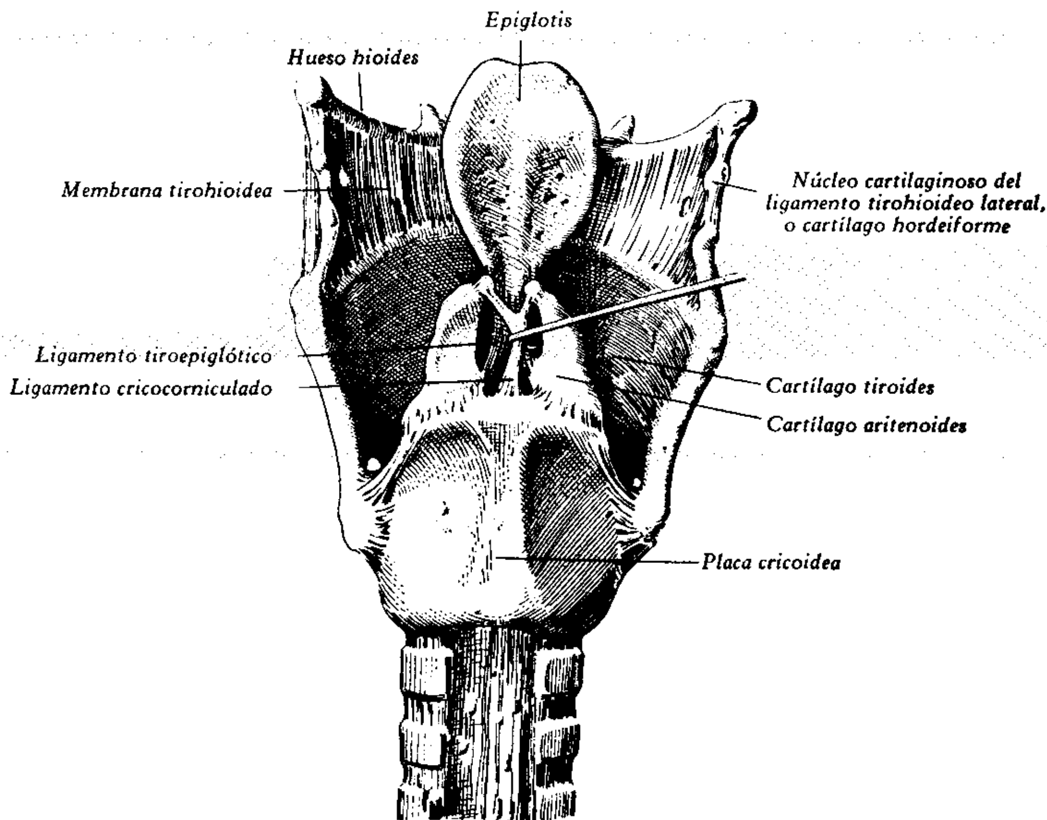


FIG. 12. CARTÍLAGOS Y LIGAMENTOS DE LA LARINGE. VISTA POSTERIOR.

Unión de los aritenoides con la epiglotis. Estos cartílagos se hallan unidos por medio de dos ligamentos llamados *aritenoepiglóticos,* que parten de los bordes laterales de la epiglotis y se fijan a la cara anteroexterna del aritenoides; se funden en su parte superior con la porción externa de las cuerdas vocales superiores. Son anchos a la vez que delgados y levantan la mucosa formando los repliegues aritenoepiglóticos.

Ligamento cricocorniculado. Se da este nombre a una cintilla fibrosa que parte del borde superior de la placa cricoidea, se dirige hacia arriba, se bifurca y se fija en el vértice de los cartílagos corniculados.

Todas las formaciones enumeradas sirven para unir diversas partes de la laringe; las siguientes ligan a este órgano con los vecinos.

Membrana tirohioidea. El tiroides está unido al hioides por una membrana fibrosa de 2 a 3 centímetros de altura, que se extiende del borde superior del tiroides al borde posterosuperior del cuerpo del hioides y al borde interno de las astas mayores de este hueso. Presentan dos partes. Una de ellas, llamada *ligamento tirohioideo medio,* se extiende a toda la parte que corresponde al cuerpo del hioides. Por delante, está separada de la aponeurosis cervical media y de los músculos subhioideos por la *bolsa serosa de Boyer.* Por detrás, se relaciona con el espacio tirohioepiglótico, el paquete adiposo pregló-

tico y la mucosa. La segunda parte de esta membrana, constituida por los *ligamentos tirohioideos laterales,* forma dos cordones fibrosos que se extienden verticalmente de las astas mayores del tiroides a las del hioides y son en realidad los bordes externos de la mencionada membrana. En su parte media, se encuentra con alguna frecuencia un núcleo cartilaginoso llamado *cartílago hordeiforme* o *tritíceo.* (Véase fig. 4.)

Membrana hioepiglótica. Se extiende de la cara anterior de la epiglotis al borde posterosuperior del hioides. Es delgada y discontinua y mantiene levantada la epiglotis sobre el orificio superior de la laringe. Contribuye a formar, con la membrana tirohioi-

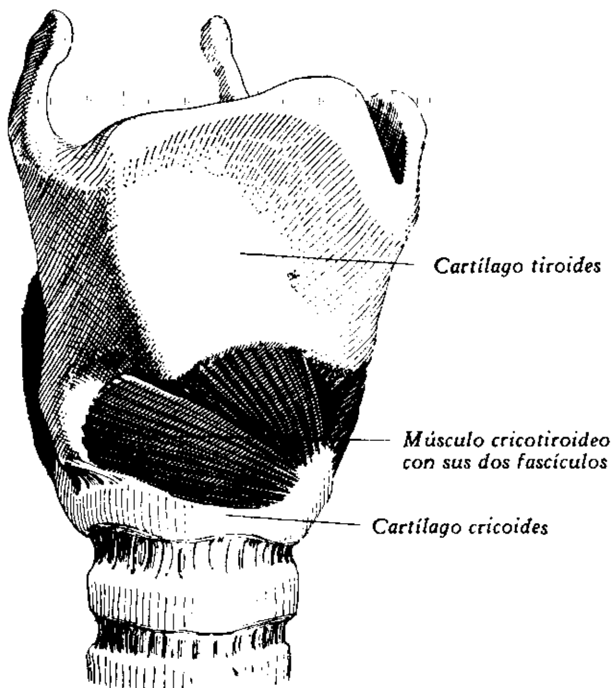


FIG. 13. MÚSCULO CRICOTIROIDEO.

dea que está delante, y la epiglotis, donde se origina, el espacio llamado *tirohioepiglótico,* al que ya nos hemos referido.

Membrana cricotraqueal. Une el borde inferior del cricoides con el borde superior del primer anillo de la tráquea.

Ligamentos glosoepiglóticos. Son pequeños haces fibrosos, uno medio y dos laterales, que de la cara anterior de la epiglotis van al dermis de la mucosa lingual, formando los repliegues glosoepiglóticos.

Ligamentos faringoepiglóticos. Son, como los anteriores, haces de fibras que de la epiglotis van a fijarse a la mucosa faríngea. Constituyen los repliegues faringoepiglóticos y están formados por el haz epiglótico del músculo estilofaríngeo.

MUSCULOS DE LA LARINGE

Los músculos de la laringe se clasifican en dos grupos: *musculos extrínsecos* y *músculos intrínsecos.* Los primeros son aquellos que de las partes vecinas se dirigen a la laringe y le imprimen movimientos de conjunto; tales son el *esternotiroideo,* el *tirohioideo,* el *constrictor inferior de la faringe,* el *estilofaríngeo* y el *faringostafilino.* Los segundos, tienen sus puntos de inserción en los cartílagos laríngeos y actúan sobre ellos. Son en número de 11 y se pueden dividir en *pares* e *impares;* o bien, teniendo en cuenta su acción

sobre las cuerdas vocales y sobre la glotis, en *tensores de las cuerdas vocales, dilatadores de la glotis* y *constrictores de la glotis*.

Músculo cricotiroideo. Es un músculo par, de forma triangular, situado en la parte anterior e inferior de la laringe, a los lados de la línea media. Se inserta por su vértice en la cara anteroexterna del arco cricoideo, a los lados de la línea media. De este lugar. irradian sus fibras en forma de abanico y se fijan en el borde inferior del cartílago ti-

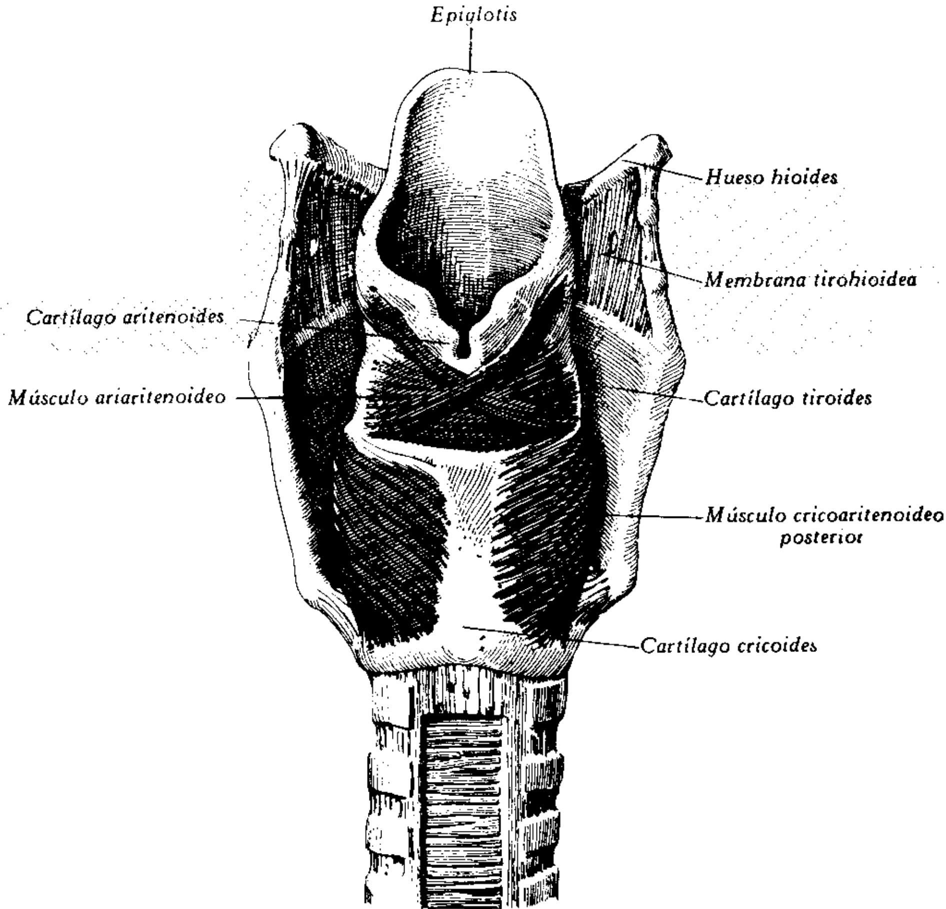


FIG. 14. MÚSCULOS DE LA LARINGE. VISTA POSTERIOR.

roides en su cara anterior, y las más numerosas, en su cara posterior hasta el borde anterior del asta inferior del tiroides. (Fig. 13.)

Si toma su punto fijo en el cricoides, este músculo hace bascular el tiroides hacia abajo y adelante, ampliando el espacio comprendido entre el ángulo entrante del tiroides y los aritenoides; si, por el contrario, toma como punto fijo el tiroides, lleva hacia atrás y abajo la placa cricoidea y los aritenoides. En uno y en otro caso, los dos puntos de inserción de las cuerdas vocales se separan. Es, pues, el cricotiroideo, un músculo tensor de las cuerdas vocales.

Músculo cricoaritenoideo posterior. Es un músculo par, de forma triangular y base posterior e interna que se inserta en las depresiones laterales de la cara posterior de la placa cricoidea, así como en la cresta que las separa. A partir de este lugar, sus fibras se dirigen, a la vez que convergen, hacia la cara posterointerna de la apófisis muscular del aritenoides. Este músculo atrae hacia dentro la apófisis muscular del aritenoi-

des y, por consiguiente, separa la apófisis vocal de la línea media. Es, por tanto, un dilatador de la glotis. (Fig. 14.)

Músculo cricoaritenoideo lateral. Músculo par, situado en las partes laterales de la laringe y oculto por el cartílago tiroides. Se inserta hacia abajo y adelante en las partes laterales del borde superior del cricoides, por delante de la articulación cricotiroidea. Sus fibras, dirigidas oblicuamente hacia atrás y arriba, se fijan en la cara anteroexterna de la apófisis muscular del aritenoides. Este músculo es antagonista del anterior. Al di-

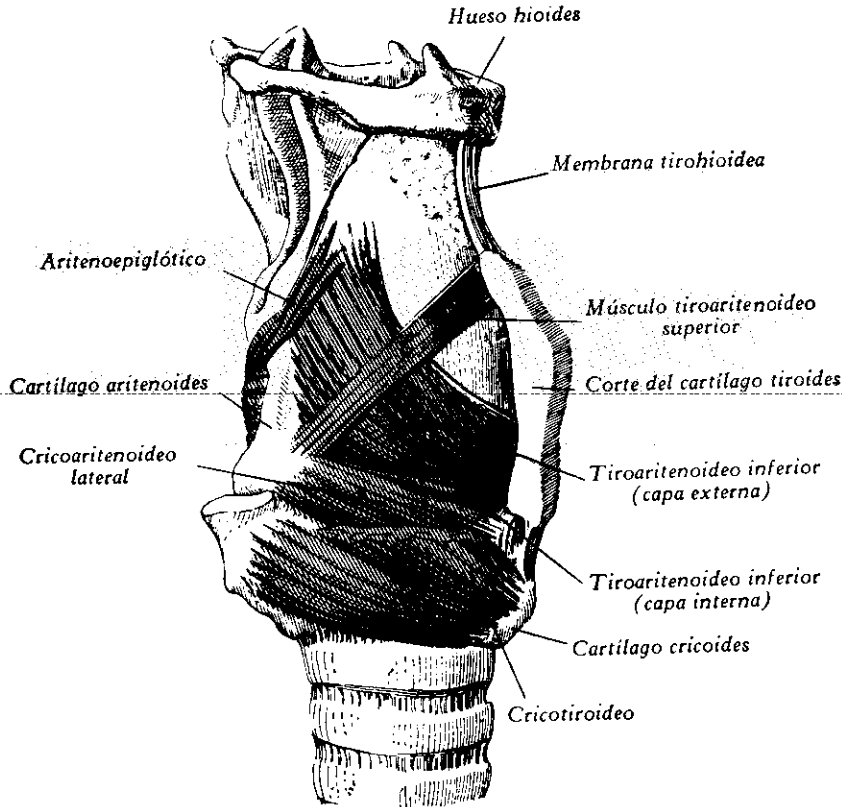


FIG. 15. MÚSCULOS DE LA LARINGE. VISTA LATERAL DESPUÉS DE RESECAR EL ALA DERECHA DEL CARTÍLAGO TIROIDES.

rigir la apófisis muscular hacia adelante y afuera la apófisis vocal se dirige hacia dentro, lo que aproxima las cuerdas vocales. Es, pues, un constrictor de la glotis. (Fig. 15.)

Músculos tiroaritenoideos. Se distinguen en *inferiores* y *superiores*. El tiroaritenoideo inferior comprende dos capas, *externa* e *interna*. La capa externa cubre las partes laterales de la laringe; por su superficie interior presenta varios haces que se insertan adelante en la parte inferior del ángulo entrante del tiroides; después divergen hacia atrás y arriba y se fijan en el borde externo del aritenoides, en el repliegue aritenoepiglótico (músculo tiromembranoso) y en el borde lateral de la epiglotis (músculo tiroepiglótico). La *capa interna* ocupa el espesor de la cuerda vocal inferior y comparte sus inserciones anteriores con la capa externa; se fija por atrás y afuera a la cara anteroexterna de la apófisis vocal y a la cara anteroexterna del aritenoides, por abajo de la fosita hemisférica.

Los *tiroaritenoideos superiores,* poco desarrollados en el hombre, son haces musculares delgados que cruzan al tiroaritenoideo inferior y se extienden de la parte superior del ángulo entrante del tiroides a la apófisis muscular del aritenoides.

La contracción del tiroaritenoideo inferior en su capa interna, que constituye el esqueleto de la cuerda vocal inferior, o su relajación, hacen variar el sonido glótico. Esto,

unido a la acción de los dilatadores y constrictores de la glotis, parecía dar toda la explicación respecto a los diferentes sonidos que puede emitir la voz humana, que se comparaba, con razón, a un instrumento musical de viento. Estudios recientes demuestran que no es sólo la contracción y el relajamiento de las fibras musculares el elemento principal de la formación del sonido, sino que existen numerosas fibrillas transversales y oblicuas, susceptibles de modificar la forma de la cuerda vocal y que además de contraerse, como todo músculo, tienen la propiedad de fibrilar, lo que ha hecho que se comparen estas fibras a las del músculo cardíaco.

La capa externa del tiroaritenoideo inferior atrae hacia atrás la epiglotis y estrecha el orificio superior de la laringe. El tiroaritenoideo superior es también constrictor de la glotis.

Músculo ariaritenoideo o interaritenoideo. Es un músculo impar y medio situado en la cara posterior de la laringe. Se distinguen en él dos porciones, una *oblicua* y otra *transversa*. La primera está constituida por dos haces delgados y difíciles de diferenciar que van de la apófisis muscular de un aritenoides al vértice del aritenoides del lado opuesto. Los dos haces se cruzan en la línea media a la manera de una X. Al llegar a la parte superior de los aritenoides, una porción de sus fibras se fija en ellos, mientras que el resto se continúa con el músculo aritenoepiglótico. La *porción transversa* está formada por haces de dirección transversal que van del borde externo de un aritenoides al borde externo del otro. Al entrecruzarse en la línea media, forman un verdadero rafe que refuerza el ligamento cricocorniculado que ya ha sido descrito. (Véase fig. 14.)

Este músculo, al aproximar los aritenoides, estrecha la glotis.

Músculo aritenoepiglótico. Se inserta en el vértice del aritenoides y desde este lugar se dirige hasta los bordes laterales de la epiglotis. Se halla reforzado, como ya fue indicado, por los haces del ariaritenoideo oblicuo. (Véase fig. 15.)

Al contraerse, abate la epiglotis y estrecha el orificio superior de la laringe.

MUCOSA DE LA LARINGE

Toda la laringe está tapizada por una mucosa que se continúa por arriba con la de la lengua y de la faringe y por abajo con la de la tráquea.

Si se la sigue de abajo hacia arriba, se observa que después de cubrir toda la porción infraglótica, rodea el borde interno de las cuerdas vocales inferiores y penetra en la porción ventricular. Aquí tapiza todas las paredes del ventrículo de Morgagni, después las cuerdas vocales superiores por su cara inferior y luego su borde interno y cara superior, así como las diferentes partes de la porción supraglótica. Al nivel del orificio superior, se continúa con las diferentes partes vecinas. Así, por detrás, *pasa* la escotadura interaritenoidea y se continúa con la mucosa de la cara anterior de la faringe. Por *delante*, después de haber recubierto la cara posterior de la epiglotis, pasa por su cara anterior y se extiende a la lengua, formando los diferentes repliegues glosoepiglóticos ya descritos. *Por los lados*, pasa por encima de los ligamentos aritenoepiglóticos y se confunde con la mucosa faríngea de los canales faringolaríngeos. Esta mucosa se adhiere a la cara posterior de la epiglotis, a la porción libre de las cuerdas vocales, superiores e inferiores, y a la cara interna de los ligamentos aritenoepiglóticos. En cambio, es poco adherente en la cara externa de dichos ligamentos, en las paredes de los ventrículos de Morgagni y en la cara anterior de la epiglotis, donde se continúa con la mucosa lingual.

Estructura. Como todas las mucosas, está compuesta de una *capa epitelial,* de un *dermis* o *corion* y de *formaciones glandulares.*

El epitelio es de dos clases: *pavimentoso estratificado* en la cara anterior de la epiglotis, en la parte superior de los repliegues aritenoepiglóticos y en el borde libre de las cuerdas vocales. En el resto, se encuentra *epitelio cilíndrico ciliado.* El *corion* está compuesto por tejido conjuntivo con gran abundancia de fibras elásticas. Las glándulas son *mucosas* y *folículos cerrados.*

VASOS Y NERVIOS

Arterias. En número de tres, se originan en las arterias tiroideas. Son la ***arteria laríngea superior,*** la ***laríngea inferior*** y la ***laríngea posterior.***

La arteria ***laríngea superior,*** rama de la tiroidea superior, penetra en la laringe atravesando la membrana tirohioidea, y pasa por la cara profunda del músculo del mismo nombre. Desciende hasta el músculo cricoaritenoideo lateral, donde termina, no sin

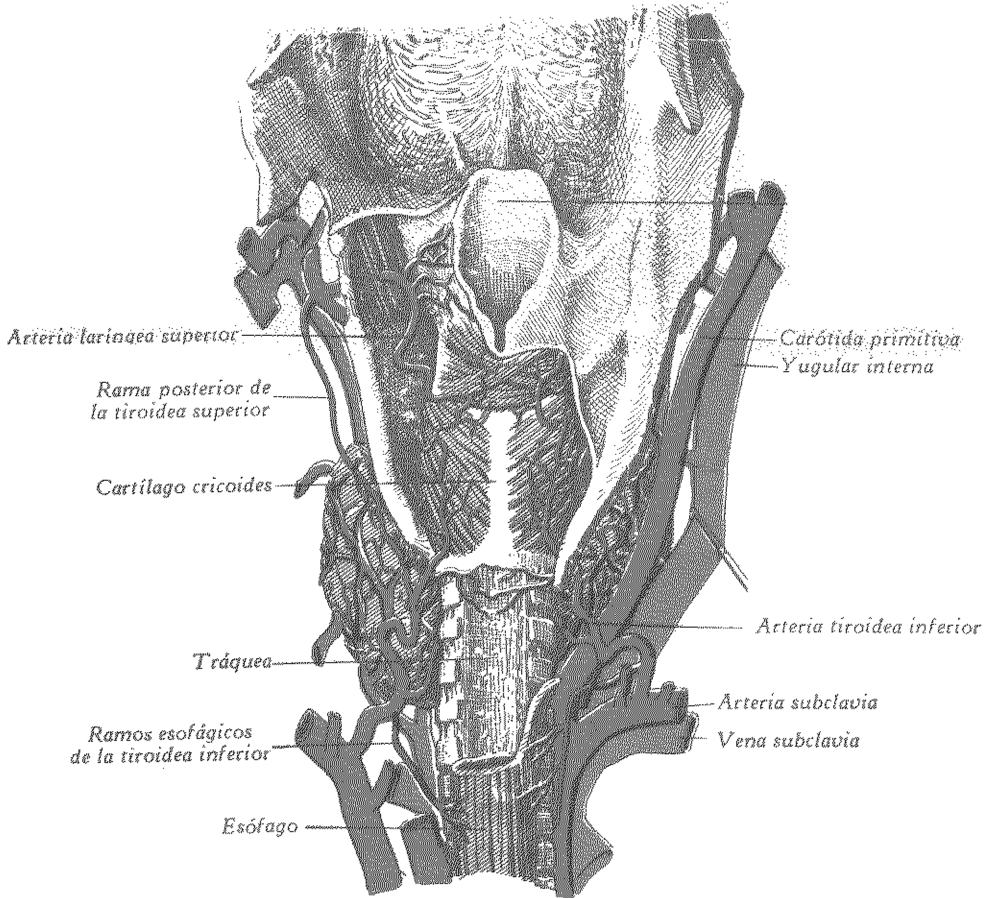


FIG. 16. VASOS DE LA LARINGE. VISTA POSTERIOR.

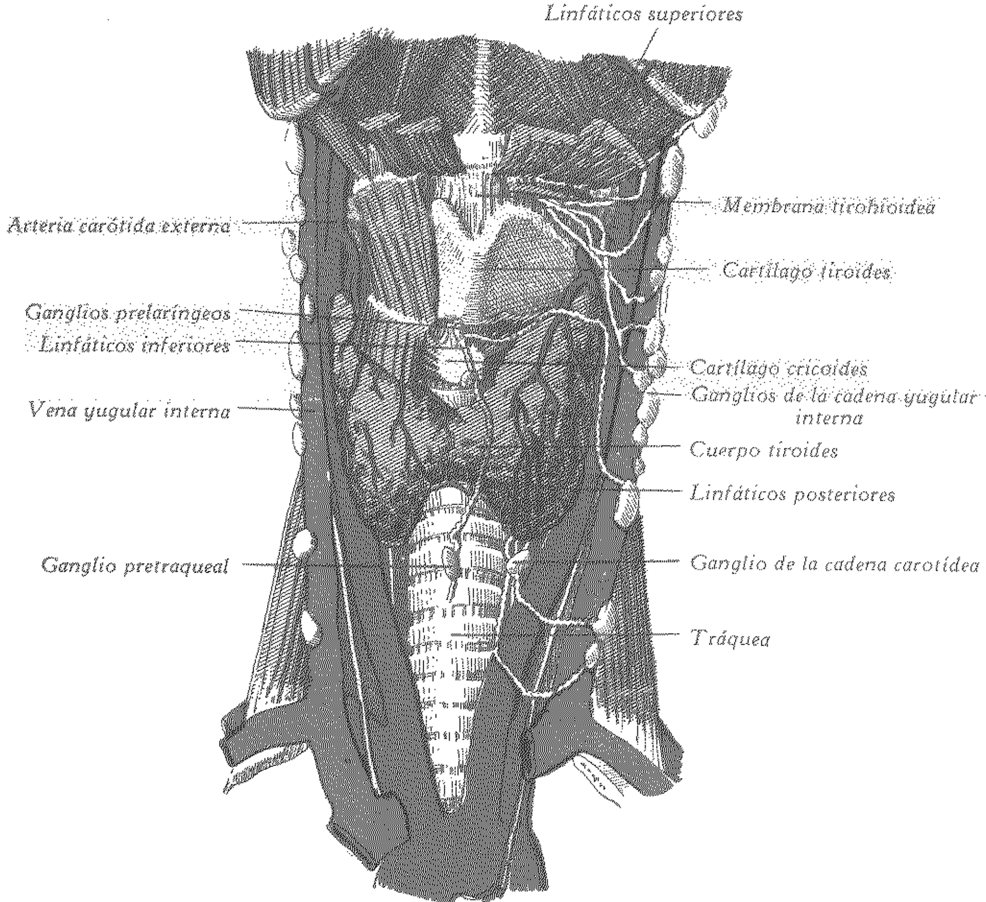
haber dado varias ramas colaterales. Las *ascendentes* se distribuyen por la mitad superior de la epiglotis y sus repliegues; las *descendentes* terminan en los pliegues aritenoepiglóticos, en las cuerdas vocales superiores, en los ventrículos y en los músculos tiroaritenoideo y aritenoepiglótico. También emite esta arteria ***ramos anastomóticos,*** destinados a unirse con las otras arterias laríngeas.

La arteria ***laríngea inferior,*** rama asimismo de la tiroidea superior, se dirige por las caras laterales del cartílago tiroides, bajo la capa muscular, hasta su borde inferior; perfora en seguida la membrana cricotiroidea y se distribuye por la porción subglótica de la laringe. Por un ramo anastomótico se une con la del lado opuesto y forma el arco cricotiroideo.

La arteria ***laríngea posterior,*** rama de la tiroidea inferior, sigue el mismo trayecto que el nervio recurrente, llega a la parte posterior y se ramifica en la mucosa de esa región y en los músculos cricoaritenoideo posterior y ariaritenoideo. (Fig. 16.)

Venas. Siguen el trayecto de las arterias correspondientes. Así, las venas laríngeas superiores e inferiores son tributarias de la vena tiroidea superior y la posterior de la vena tiroidea inferior.

Linfáticos. Derivan de una red muy rica que se origina de preferencia en las porciones supra e infraglóticas, siendo más reducida sobre las cuerdas vocales inferiores. A expensas de esas redes, se forman tres grupos de troncos colectores: *superiores, inferiores* y *posteriores*. Los *superiores* siguen el trayecto de los vasos laríngeos y desembocan en los ganglios de la cadena yugular interna. Los *inferiores* atraviesan la membrana cricotiroidea y se detienen en los ganglios prelaríngeos y pretraqueales, que terminan también en la cadena yugular. Por último, los *posteriores* se vierten en los ganglios de la cadena recurrencial. (Fig. 17.)



Nervios. Provienen del neumogástrico y del simpático. Son el *laríngeo superior* y el *laríngeo inferior* o *recurrente.*

El nervio *laríngeo superior,* cuyo trayecto forma una curva de concavidad vuelta hacia delante y arriba, se divide al nivel del hioides en dos ramas, superior o interna, e inferior o externa. La rama *superior* o *interna,* sigue el trayecto de la arteria laríngea superior, perfora la membrana tirohioidea y se ramifica en la mucosa de la porción supraglótica de la laringe. Una de sus ramas posteriores se anastomosa con el recurrente, formando el asa de Galeno. La rama *inferior* o *externa* inerva al músculo cricotiroideo y el constrictor inferior de la faringe, perfora la membrana cricotiroidea y se ramifica en la porción subglótica de la laringe, así como en el ventrículo. (Fig. 18.)

El nervio *laríngeo inferior* o *recurrente* asciende procedente de la parte superior del tórax, por el ángulo que forman la tráquea y el esófago; llega bajo la mucosa de los canales faringolaríngeos y se divide en numerosos ramos que inervan los músculos restantes, además de la rama anastomótica para el laríngeo superior.

Tal es la descripción clásica de la inervación de la laringe, la cual ha sido combatida por numerosos autores, sin que hasta la fecha se haya podido dar una distribución

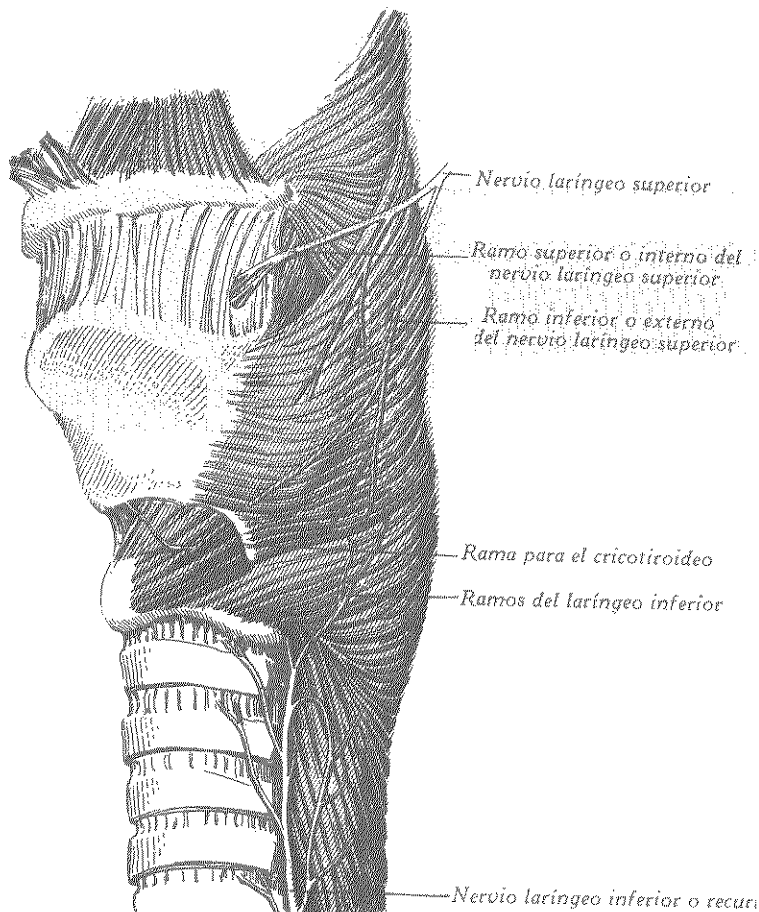


FIG. 18. NERVIOS DE LA LARINGE. VISTA LATERAL.

más exacta de sus nervios. Para Exner, el laríngeo superior no sólo inerva el cricotiroideo de su lado, sino también el del lado opuesto; el tiroaritenoideo, el cricoaritenoideo lateral y posterior y el ariaritenoideo, recibirían ramas de los dos laríngeos. Esta teoría ha sido combatida con hechos experimentales, en los cuales no se lesiona el laríngeo superior y sí el inferior; aparecen entonces parálisis de la mitad de la laringe, que de ser doble la inervación, no se producirían. Se ha dicho también que la inervación no se detiene en la línea media sino que pasa de un lado a otro. A este respecto, parece ser un hecho que las fibras nerviosas de un lado pasan la línea media, pero sólo en un corto trayecto. Por último, la inervación simpática parece regular el tono de la cuerda vocal y obra sobre las glándulas de la mucosa; tiene su centro vasomotor principal en el ganglio cervical medio.

Las terminaciones de los nervios laríngeos serían de cuatro órdenes: *motoras, sensitivas, vasculares* y *sensoriales*. Estas últimas estarían distribuidas por la epiglotis y por la parte superior de los pliegues aritenoepiglóticos, donde formarían verdaderos botones gustativos, denominados *corpúsculos de Verson.*

Rustard y Morrison han demostrado que este nervio puede dividirse antes de entrar a la laringe en seis ramas de un lado y una sola en el opuesto. El nervio puede lesionarse en la tiroidectomía, no en el polo inferior del tiroides, sino en la unión del tercio medio con el tercio inferior de dicha glándula, donde penetran las ramas de la arteria tiroidea inferior, y en donde el nervio tiene relaciones íntimas con la cara posterior del tiroides.

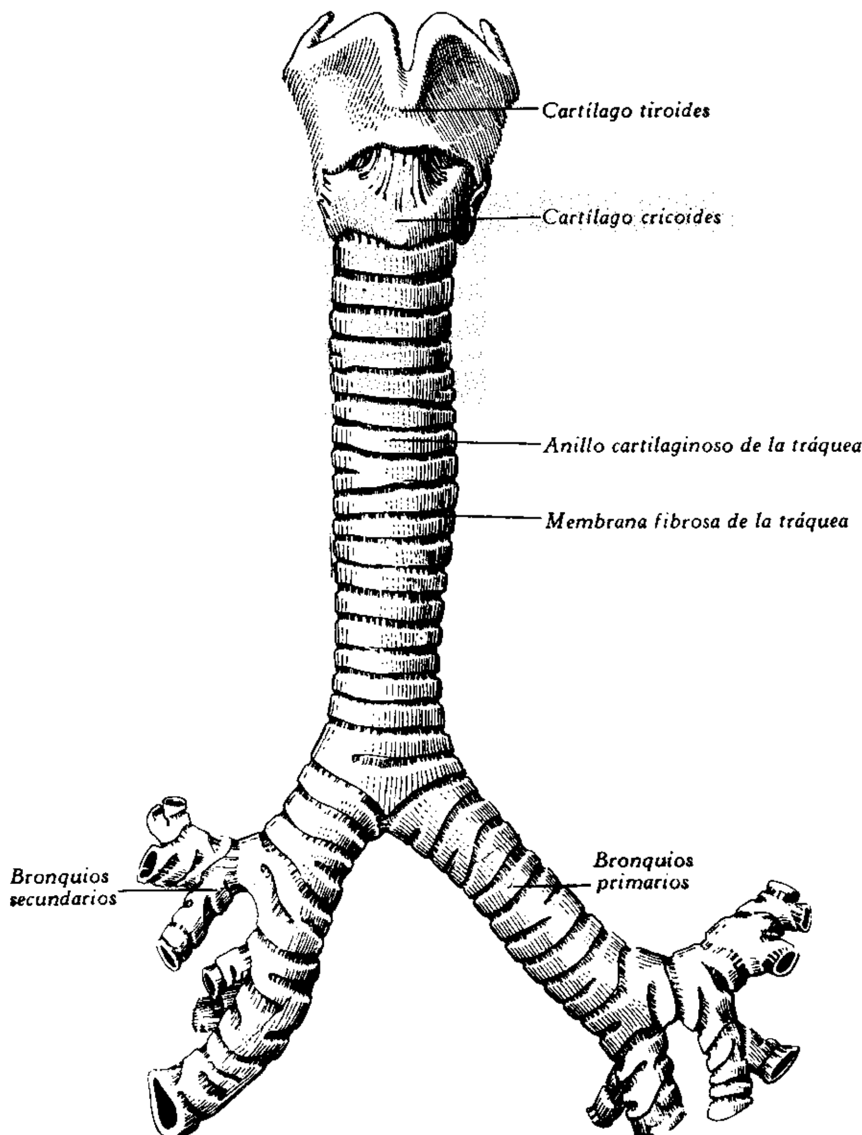


FIG. 19. TRÁQUEA VISTA POR SU CARA ANTERIOR.

TRAQUEA

La palabra tráquea, derivada del griego, alude a la aspereza que proporciona a este órgano la presencia de anillos cartilaginosos salientes. También se llama traquearteria y es la porción del conducto respiratorio comprendida entre la laringe y los bronquios. (Figs. 19 y 20.)

Situación. Ocupa la parte anterior y media del cuello y penetra en la parte superior del tórax, por detrás del esternón. En todo este trayecto está colocada por de-

lante del esófago. Con respecto a la columna vertebral, su extremo superior corresponde a la sexta o séptima cervical y, el inferior, a la tercera o cuarta vértebra dorsal.

Dirección. Su trayecto es recto, pero se hace más profundo a medida que desciende. En efecto, está separada de la piel, en su extremidad superior, por un espacio de

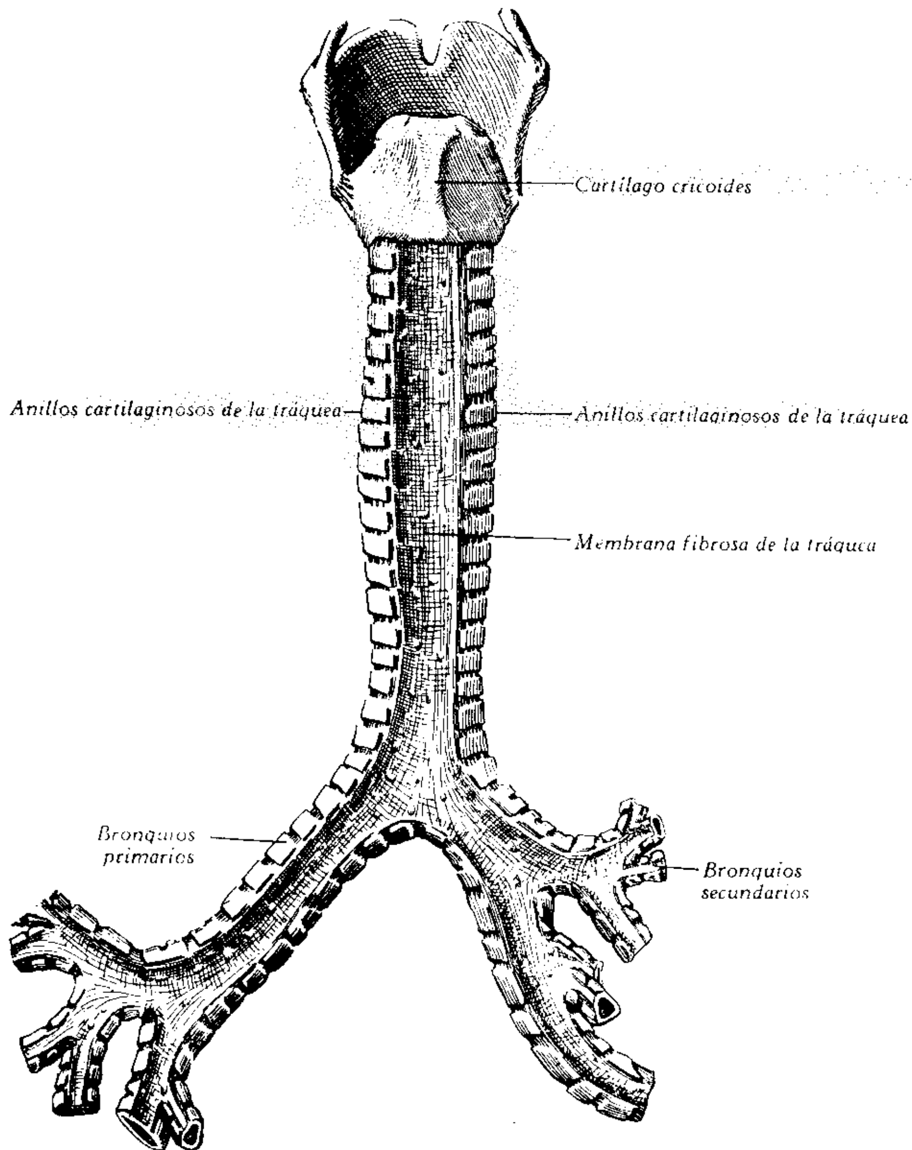


FIG. 20. CARA POSTERIOR DE LA TRÁQUEA.

18 milímetros; al nivel de la horquilla esternal, ese espacio es de 45 milímetros y, al nivel de su bifurcación, de 7 centímetros. Esto se debe no sólo a la inclinación de la tráquea hacia abajo y atrás, sino también a la dirección de la pared del tórax. Sobre el plano horizontal se desvía ligeramente a la derecha, a causa de la presencia del cayado aórtico.

Forma. Es la de un tubo cilíndrico, cuya parte posterior es aplanada; la porción plana corresponde al cuarto o al quinto de su circunferencia. En sus dos extremos es aplanada de adelante atrás; la curvatura de este cilindro no es perfectamente regular, pues ofrece salientes producidos por los anillos que los forman. Además, tiene dos

depresiones: la superior se halla determinada por el lóbulo izquierdo del tiroides y se llama por eso *impresión tiroidea;* la inferior, situada cerca de su bifurcación y también sobre el lado izquierdo, se debe a la presencia del cayado aórtico, por lo que se denomina *impresión aórtica.* Por último, el diámetro de la tráquea aumenta ligeramente de arriba abajo.

Dimensiones. La longitud de la tráquea es de 12 centímetros en el hombre y 11 en la mujer. Esta longitud aumenta o disminuye si la laringe se eleva o se abate y varía, como es natural, con la edad y con el individuo. En el hombre adulto su diámetro transversal mide 20 milímetros, como promedio, y el anteroposterior, 10 milímetros. Estas medidas están tomadas en el cadáver; en el vivo, son menores.

Relaciones. En la *porción cervical,* por delante, se relaciona con el istmo del cuerpo tiroides, que cubre sus dos o tres primeros anillos; con las venas tiroideas inferiores,

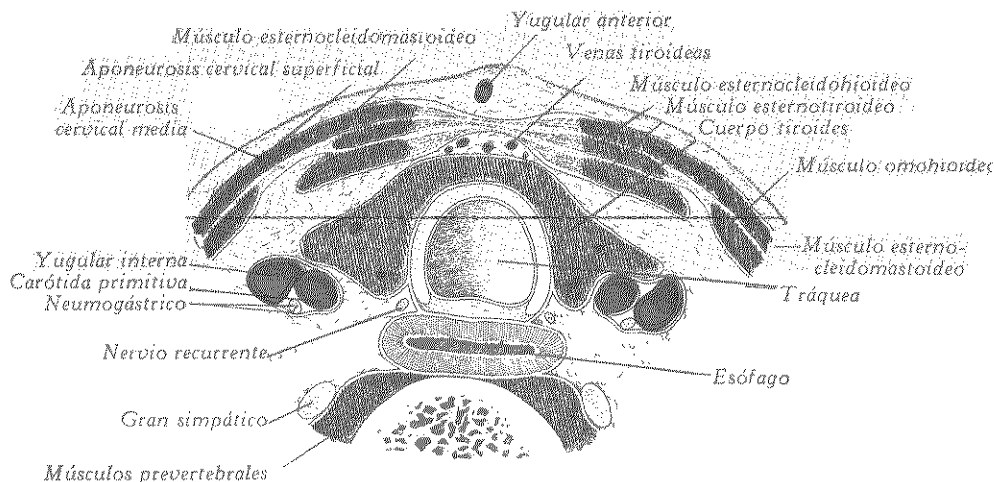


FIG. 21. CORTE HORIZONTAL DEL CUELLO AL NIVEL DE LOS PRIMEROS ANILLOS DE LA TRÁQUEA. SEGMENTO INFERIOR.

que descienden al tronco braquiocefálico izquierdo; con la arteria tiroidea de Neubauer cuando existe, con los músculos esternotiroideos y esternohioideos, envueltos en vainas dependientes de la aponeurosis cervical media. Por detrás, corresponde al esófago que la desborda hacia la izquierda y al cual está unida por tejido celular y fibras elásticas. A los lados, está colocada entre los lóbulos del cuerpo tiroides, en su parte superior; más abajo se relaciona con el paquete vascular y nervioso del cuello, con la carótida primitiva, con la yugular interna y con el nervio neumogástrico; además, con las arterias tiroidea inferior y vertebral y con los dos nervios recurrentes. (Figs. 21 y 22.)

En la *porción torácica* está en relación por delante con el tronco venoso braquiocefálico izquierdo que la cruza y, más superficialmente, con el timo, el músculo esternotiroideo y la primera pieza del esternón; más abajo, con el cayado aórtico, que la cruza y con las ramas que de él se desprenden: tronco braquiocefálico a la derecha y carótida primitiva izquierda. Por detrás se relaciona con el esófago, que la separa de la columna vertebral. Por el lado izquierdo, con la pleura mediastínica, que la separa del pulmón, con el nervio recurrente de ese lado y con el cayado aórtico; a la derecha, está en relación igualmente con la pleura y con el pulmón de ese mismo lado, con la vena cava superior y la ácigos, que la cruza de atrás adelante. Al nivel de su *bifurcación,* se relaciona por delante con el pericardio y a través de él, con las aurículas; también por delante, pero en un plano inferior, se encuentra la bifurcación de la arteria pulmonar y especialmente su rama derecha. Está envuelta por las ramificaciones del simpático y del neumogástrico, que constituyen el plexo pulmonar y numerosos ganglios linfáticos (ganglios de la bifurcación e interbronquiales).

Estructura. Está compuesta por una parte *externa, fibrosa* y *cartilaginosa,* y otra *interna, mucosa.*

Envoltura fibrocartilaginosa. La *membrana fibrosa* forma un tubo que se continúa por arriba con el pericondrio del cartílago cricoides, y por abajo con la envoltura externa de los bronquios. Los anillos cartilaginosos son en número de 15 a 20, miden de 2

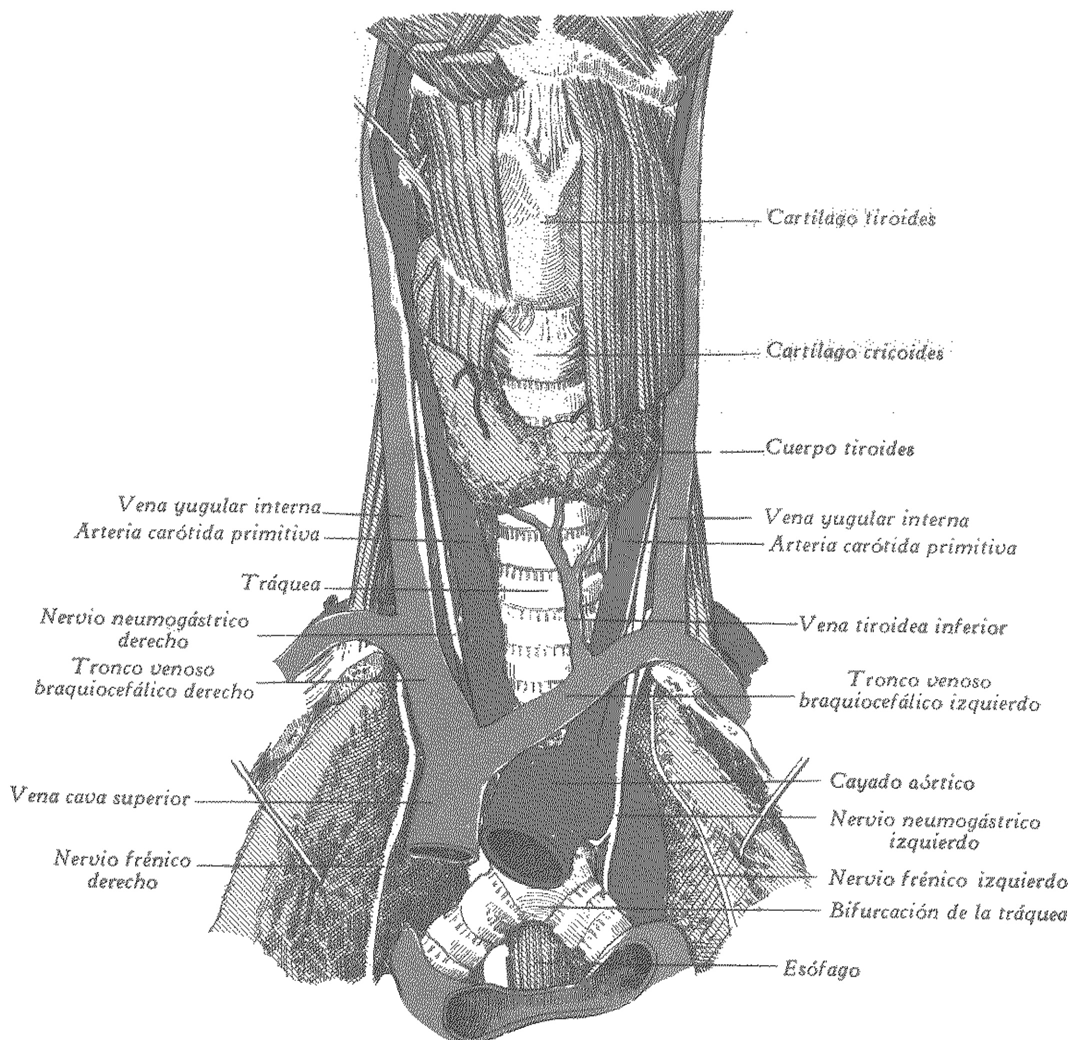


FIG. 22. RELACIONES ANTERIORES DE LA TRÁQUEA.

a 4 milímetros de altura y están comprendidos en el espesor de la membrana fibrosa que se desdobla para alojarlos. Estos anillos son incompletos, les falta el cuarto o el quinto posterior y además son muy irregulares, no sólo en sus dimensiones, sino también en su dirección, pues hay anillos que se inclinan uno sobre el otro, uniéndose en uno o varios puntos y hasta algunos de ellos parecen resultar de la fusión de dos. Sólo el primero y el último presentan una disposición más constante. El primero es más alto que los otros y a veces se continúa con el cricoides por medio de dos pequeñas apófisis laterales; el último se dobla hacia abajo en su parte media, formando un espolón interior. En realidad, parece formado por dos anillos laterales unidos en su centro, anillos que serían los primeros de las ramas bronquiales. Por último, en la parte posterior de la tráquea,

en el espacio que separa los dos extremos de los anillos cartilaginosos y en el intervalo entre ellos, existe una capa de *fibras musculares lisas,* de dirección transversal, que ocupa el espacio indicado. Su acción consiste en aproximar los extremos de los anillos cartilaginosas y estrechar el calibre de la tráquea. Por dentro de esta capa muscular, entre ella y la mucosa, existen cintas longitudinales de color amarillento, unidas entre sí por haces transversales u oblicuos, que son de naturaleza elástica.

Mucosa. La mucosa reviste el interior del conducto fibrocartilaginoso con perfecta regularidad y sin formar pliegues. Es delgada, semitransparente y se adhiere a las partes que reviste. Está compuesta de un epitelio cilíndrico y ciliado, semejante al de la laringe, y de un corion de tejido conjuntivo con abundantes fibras elásticas. Posee numerosas glándulas arracimadas de conducto excretor largo, que se hallan situadas entre los cartílagos y en la parte posterior de la tráquea.

Vasos y nervios. *Arterias.* Derivan de las *tiroides superiores,* de las *inferiores,* de las *tímicas* y de la *bronquial derecha.*

Venas. Forman anillos que recorren los espacios intercartilaginosos y desembocan en troncos longitudinales que recorren la parte posterior de la tráquea para desembocar en las venas *esofágicas* y en las *tiroideas inferiores.*

Linfáticos. Poco conocidos, aunque muy numerosos, provienen de una red mucosa y de otra submucosa, y siguen un trayecto semejante al de las venas. Terminan en los ganglios que ocupan las partes laterales de la tráquea y del esófago.

Nervios. Proceden del *neumogástrico* y del *simpático.* Los primeros emanan del plexo pulmonar y de los nervios laríngeos. Los segundos, de los ganglios cervicales y de los primeros dorsales. Se distribuyen por la mucosa, por la capa muscular y por las glándulas.

BRONQUIOS

Los bronquios forman la parte de las vías respiratorias comprendida entre la bifurcación de la tráquea y los pulmones, en los cuales terminan.

Origen. El origen, como ya se ha dicho, se encuentra en la bifurcación de la tráquea. Se halla ligeramente desviado de la línea media hacia la derecha y corresponde a un punto variable, comprendido entre la tercera y la quinta vértebras dorsales. Si se proyecta hacia adelante formaría una línea horizontal, que a la derecha de la línea media corta a la sexta costilla, entre el manubrio y el cuerpo esternal (Schwartz). El plano de bifurcación es algo oblicuo de atrás adelante, por lo que el bronquio izquierdo es más anterior que el derecho. Los bronquios terminan en el hilio del pulmón respectivo. Al separarse, limitan un ángulo de 75 a 85 grados, menor en el niño que en el adulto. (Fig. 23.)

Dirección. Los bronquios se dirigen hacia fuera, atrás y abajo, para alcanzar el hilio del pulmón. El derecho se proyecta sobre la sexta costilla, el sexto espacio intercostal y alcanza hasta el séptimo. El izquierdo atraviesa el sexto espacio y termina a la altura de la séptima costilla.

Conformación exterior. Tienen el mismo aspecto que la tráquea, es decir, son cilíndricos con el quinto posterior plano.

Diferencias entre los dos bronquios. A pesar de tener el mismo aspecto, poseen diferencias en su *dirección, calibre, longitud* y *relaciones.*

Los dos bronquios se dirigen hacia abajo y afuera, pero el bronquio derecho es mucho más oblicuo que el izquierdo, es decir, que el primero tiende a aproximarse a la vertical y el segundo a la horizontal. Además no son rectilíneos; el derecho describe una curva, cóncava hacia dentro y un poco hacia delante, en tanto que el izquierdo es sinuoso, tiene forma de S muy alargada, siendo su parte superior cóncava hacia fuera y arriba y la inferior hacia dentro y abajo.

El bronquio izquierdo es más largo que el derecho, pues mide de 45 a 50 milímetros, por término medio, hasta el nacimiento de la primera colateral, en tanto que el derecho sólo alcanza de 20 a 25 milímetros, contando también hasta la emisión de la primera colateral.

El bronquio derecho, que es más grueso que el izquierdo, mide de 15 a 16 milímetros de diámetro, en tanto que el izquierdo alcanza sólo de 10 a 11 milímetros. Esta diferencia se explica por el mayor desarrollo del pulmón derecho. En la mujer, las dimensiones son menores en uño y medio a dos milímetros.

También se diferencian por su ramas laterales, punto que será tratado a propósito de la constitución anatómica de los pulmones.

Relaciones. Serán consideradas en tres puntos: *en el origen, por fuera del hilio* y *en el hilio.*

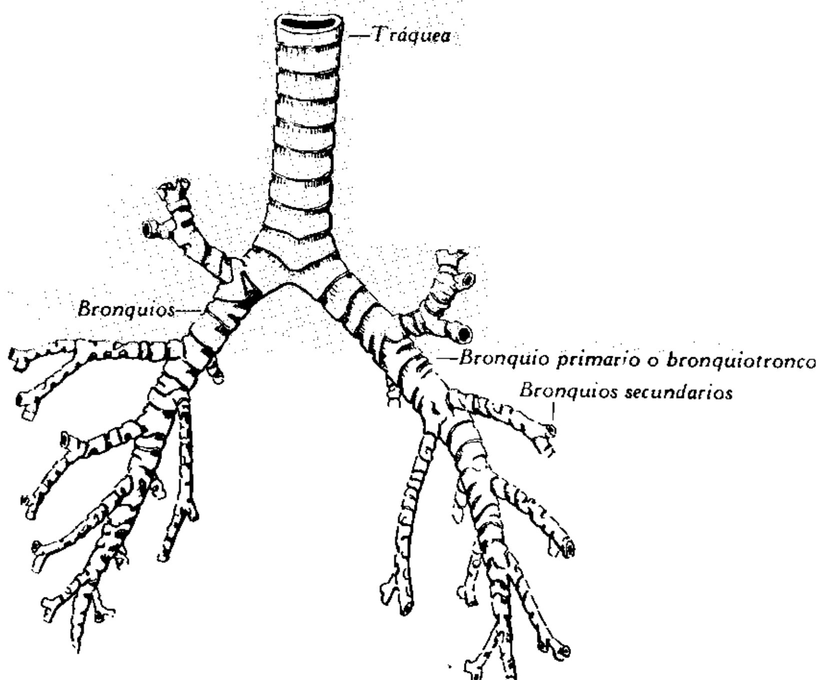


FIG. 23. BIFURCACIÓN DE LA TRÁQUEA Y ORIGEN DE LOS BRONQUIOS.

En el origen, la bifurcación de la arteria pulmonar queda en un plano anterior e inferior a la bifurcación de la tráquea y algo a la izquierda de la línea media. Los dos bronquios, en su porción inicial, forman los lados de un triángulo cuya base está formada por las ramas de la pulmonar y que encierra los ganglios intertraqueobronquiales de Baréty. Corresponde también al pericardio y, más exactamente, al fondo de saco de Haller. El cayado aórtico, en su porción horizontal, cruza por arriba del bronquio izquierdo. (Fig. 24.)

Por delante está en relación con la porción ascendente del cayado aórtico, con la vena cava superior, los fondos de saco pleurales y la pared torácica anterior. Por detrás se encuentra el esófago y las fibras del plexo pulmonar posterior.

Por fuera del hilio, deben ser consideradas separadamente las relaciones de cada bronquio y, además, estudiar sus relaciones con los órganos que forman el pedículo y con los otros elementos anatómicos vecinos.

Bronquio derecho. Relaciones con los órganos del pedículo. La *arteria pulmonar derecha,* que corre horizontalmente, llega al borde interno del bronquio, pasa por su cara anterior, penetra en el hilio, ocupando el borde externo y tiende a hacerse posterior. La *vena pulmonar superior,* oblicua hacia abajo y adentro, cruza el bronquio por debajo de la arteria. La *vena pulmonar inferior* se halla situada en un plano inferior y posterior con respecto a la precedente. La *arteria bronquial,* rama de la aorta, pasa por detrás del bronquio. Las *venas bronquiales anteriores* corren por la cara anterior del bronquio y las

posteriores siguen sus bordes superior o inferior, terminando en la vena ácigos. Los *ganglios pretraqueobronquiales* se hallan situados en la cara anterosuperior del bronquio y

FIG. 24. RELACIONES DE LA BIFURCACIÓN DE LA TRÁQUEA Y DE LOS PEDÍCULOS PULMONARES.

en la anterolateral derecha de la tráquea. Los *nervios pulmonares* rodean al bronquio y son dependencias de los plexos pulmonares, anterior y posterior.

Relaciones con los órganos próximos. Por delante del bronquio derecho se encuentra la vena cava superior, de la que se halla separado por la rama derecha de la pulmonar. Por arriba, se relaciona con el cayado de la ácigos que pasa junto al borde de la tráquea.

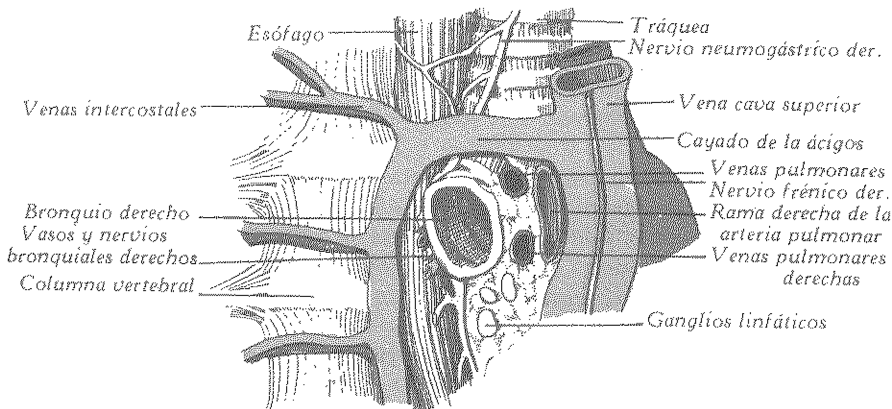


FIG. 25. RELACIONES DEL CAYADO DE LA ÁCIGOS CON EL PEDÍCULO PULMONAR DERECHO.

Por abajo, con el pericardio y la aurícula derecha. Por detrás, con la vena ácigos mayor y el neumogástrico que cruza al bronquio en su origen. El bronquio está en relación con

la *pleura* cuando ésta deja de ser visceral para convertirse en mediastínica. Cubre esta membrana al bronquio por su cara posterior, desde la parte externa de la ácigos hasta el hilio, y también por arriba. (Fig. 25.)

Bronquio izquierdo. Relaciones con los órganos del pedículo. La *arteria pulmonar izquierda* cruza la cara anterior del bronquio; después pasa por su borde superior y se coloca por delante para penetrar al hilio. La *vena pulmonar superior,* paralela e inferior a la arteria del mismo nombre, pasa por delante del bronquio. La *vena pulmonar inferior* es posterior e inferior con relación al bronquio. La *arteria bronquial* pasa entre el

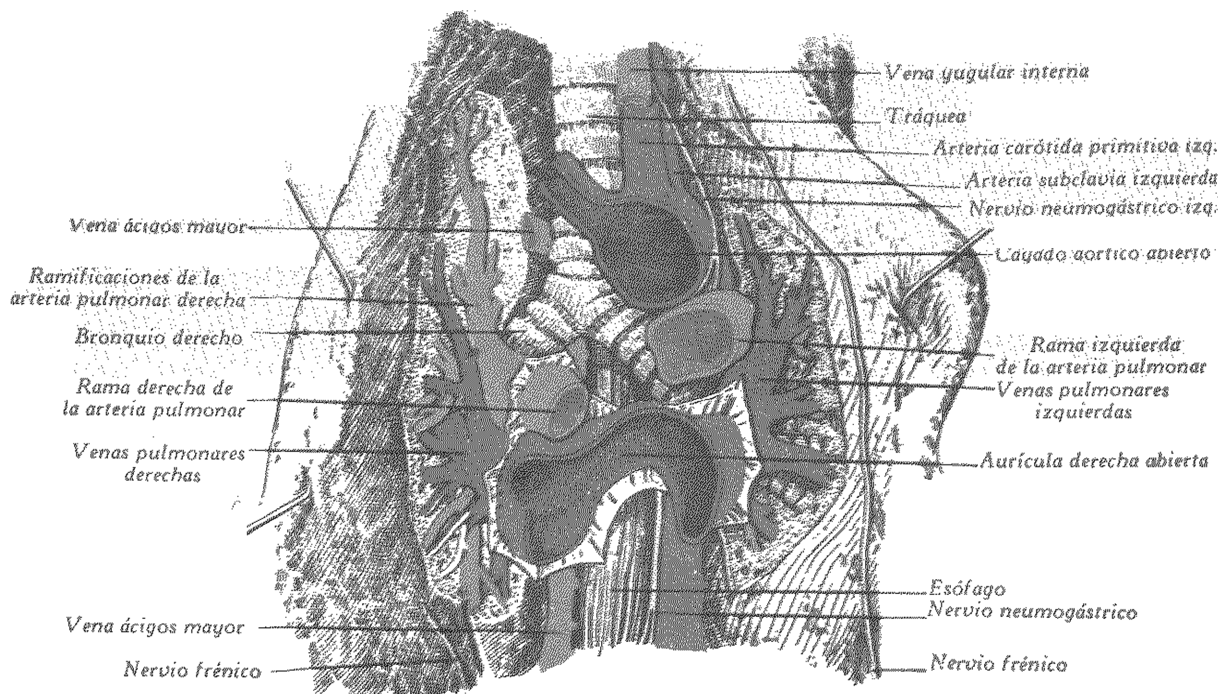


FIG. 26. PEDÍCULOS PULMONARES ABIERTOS.

bronquio y el neumogástico y es, como en el lado derecho, primero posterior y después superior. Las *venas bronquiales* afectan la misma disposición que en el lado derecho. Igualmente, los *ganglios pretraqueobronquiales,* que son menos numerosos, y los *nervios* tienen las mismas relaciones con los bronquios en ambos lados.

Relaciones con los órganos vecinos. Por delante, el bronquio izquierdo se relaciona con la arteria y las venas pulmonares. Por arriba, con el cayado aórtico, que penetra entre el pulmón y la tráquea, rodeado por el recurrente izquierdo, y además con el ligamento arterial. Por abajo, con el pericardio y la aurícula izquierda. Por detrás, se halla cruzado por el neumogástrico izquierdo y por el esófago en su porción inicial. Sus relaciones con la *pleura* son sensiblemente iguales a las del lado derecho. (Fig. 26.)

En el *hilio,* los bronquios principales se dividen en bronquios secundarios distintos en cada lado.

Bronquio derecho. Este bronquio emite una rama superior eparterial o rama pedicular secundaria superior y después se divide en otras dos, llamadas ramas lobulares media e inferior o ramas pediculares secundarias media e inferior. La arteria pulmonar emite su arteria hiliar superior por delante del bronquio eparterial; después pasa por fuera y se hace posterior para dar las ramas media e inferior. La vena pulmonar anterosuperior está situada por delante de la arteria y del bronquio y recibe una vena superior y otra media; la posteroinferior queda por detrás.

Los tres pedículos secundarios se hallan formados, de adelante atrás, como sigue: el *superior,* por la vena, la arteria y el bronquio; el *medio,* por la vena, el bronquio y la arteria; el *inferior,* por el bronquio, la arteria y la vena.

Bronquio izquierdo. Se bifurca únicamente en sus dos ramas pediculares secundarias. La arteria pasa por delante en la superior y por fuera y por detrás en la inferior.

Los pedículos secundarios se hallan constituidos del siguiente modo: el *superior,* por la vena, la arteria y el bronquio; el *inferior,* por el bronquio, la arteria y la vena.

Constitución anatómica. *Los bronquios* presentan la misma constitución que la tráquea.

La capa muscular lisa que los rodea les da un papel importante en la ventilación. En efecto, no son simplemente tubos rígidos, sino que se dilatan y se alargan durante la inspiración y se contraen y reducen durante la espiración. Se han observado verdaderos movimientos peristálticos brónquicos en la radioscopia, en el proceso de expulsión de un cuerpo extraño de las vías aéreas o con la inyección de substancias opacas (lipiodol). Un obstáculo opuesto a la libre circulación del aire en el árbol traqueobrónquico, provoca una reacción refleja de los músculos lisos, reforzándose la inspiración, si el obstáculo es inspiratorio. Igualmente pueden presentar espasmos en algunas enfermedades como el asma.

Vasos y nervios. Las *arterias bronquiales* provienen de la aorta torácica. Las *venas bronquiales* son también dos: la derecha se vierte en la ácigos mayor y la izquierda en la menor o en el tronco venoso braquiocefálico izquierdo. Los *linfáticos* terminan en los ganglios bronquiales. Los *nervios* provienen del plexo lumbar posterior.

PULMONES

Los pulmones son los órganos esenciales de la respiración y en ellos se verifica la transformación de la sangre venosa en sangre arterial (hematosis).

Situación. Los pulmones están contenidos en el tórax, cuyas paredes se adaptan a la forma de estos órganos. Se hallan separados de la cavidad abdominal por la bóveda diafragmática y entre ellos se abre un espacio, ocupado por diferentes elementos anatómicos, que se llama *mediastino.*

Volumen. Ofrece variaciones según el estado de los pulmones; así, en la inspiración, el volumen aumenta, mientras que en la espiración disminuye. El volumen de ambos pulmones no es el mismo, pues el pulmón derecho, aunque levantado y reducido por la elevación diafragmática del hígado, es mayor que el izquierdo, el cual se halla deprimido por el corazón. El volumen del pulmón derecho sería de 875 centímetros cúbicos, en tanto que el del izquierdo alcanzaría tan sólo a 744. Los pulmones llenos de aire y en espiración presentan un volumen de 1 617 centímetros cúbicos en el hombre y de 1 290 en la mujer.

El volumen de los pulmones ofrece variaciones según la edad. Es bien sabido que el pulmón del niño que no ha respirado es muy pequeño, y ocupa tan sólo una parte del tórax; una vez que comienza la respiración, los pulmones se desarrollan rápidamente. Existen también variaciones según la constitución del individuo.

Peso. El peso absoluto en el feto a término es de 65 gramos por término medio, y sube a 90 después de establecida la respiración. En el adulto es de 1 100 gramos, de los cuales corresponden 600 al pulmón derecho y 500 al izquierdo. Si se pone en el agua el pulmón de un feto que no ha respirado, cae al fondo como cualquier órgano macizo; en cambio, si ya contiene aire, flota en la superficie. La relación de su peso con el del volumen de agua que desaloja es su peso específico y es de 1 068 para los pulmones del feto que no ha respirado, y de 0.490 para el adulto, como término medio.

Volúmenes respiratorios. La cantidad de aire total contenida en los pulmones es, aproximadamente, de 5 litros en el adulto. Está formada del aire corriente, el aire complementario, el aire de reserva y el aire residual.

El *aire circulante* se mide por el desalojamiento del aire en cada movimiento respiratorio y es, por término medio, de 500 c.c. Aumenta con el esfuerzo y en el principio de la insuficiencia respiratoria y disminuye en la gran insuficiencia respiratoria en la que la respiración toma un carácter superficial.

El *aire complementario* es la cantidad de aire que un individuo es capaz de inspirar en una inspiración forzada. Es, aproximadamente, de 1 600 c.c. Disminuye con el esfuerzo a consecuencia del aumento del volumen del aire corriente que se hace a sus expensas.

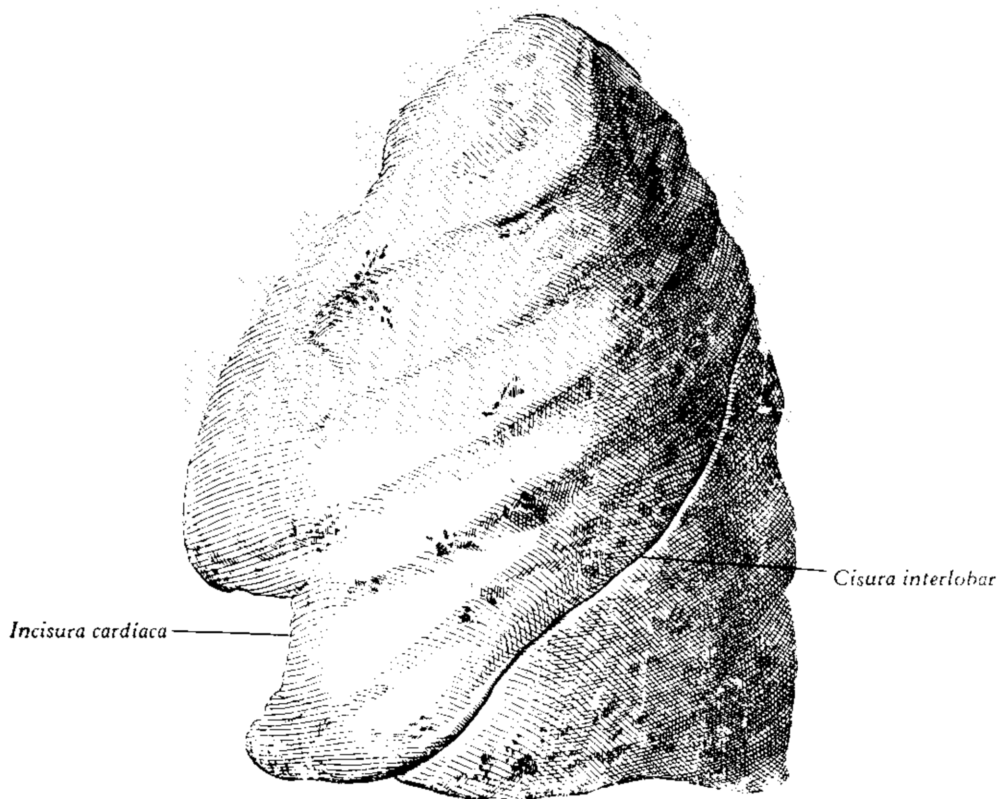


FIG. 27. PULMÓN IZQUIERDO. CARA EXTERNA O COSTAL.

El *aire de reserva* es la cantidad de aire que se puede espirar en una espiración forzada. Es de 1 000 a 1 500 c.c. aproximadamente. Estos tres volúmenes pueden medirse por la espirometría.

El aire residual es la cantidad de aire que queda en los alvéolos pulmonares después de una espiración forzada. Es de 1 500 c.c. y no puede medirse si no es por procedimientos indirectos. Su importancia es capital desde el punto de vista fisiológico, porque gracias a él se mantienen las constantes térmicas, higrométricas y químicas del aire alveolar que está en contacto con la masa sanguínea circulante. Este aire alveolar residual se renueva parcialmente a cada inspiración. Su equilibrio se asegura, por una parte, por los cambios gaseosos que se hacen en cada inspiración y espiración al nivel de los alvéolos y, por otra parte, por el aire del espacio muerto.

El *espacio muerto* es el aire comprendido en las vías aéreas superiores: tráquea, bronquios, bronquíolos y canales alveolares, que no se renueva a cada respiración. El volumen de aire comprendido en la tráquea y los bronquios es fijo y se estima en 150 c.c.; el que queda en los bronquíolos y canales alveolares, es variable.

Aunque no participa en los cambios gaseosos, el papel del aire del espacio muerto no es despreciable, ya que permite mantener la constancia del aire alveolar, a pesar de las

variaciones de la amplitud respiratoria. La composición del aire alveolar es una mezcla de este mismo aire y el del espacio muerto.

La *capacidad vital de Hutchinson* es la suma del aire corriente, el de reserva y el complementario. Es, por lo tanto, la cantidad de aire desalojado entre una inspiración máxima y una espiración máxima también. Varía con la edad y con el sexo, y por término medio en el hombre es de 3 a 4 litros y puede llegar a 5 en los deportistas. Representa la capacidad respiratoria máxima del individuo.

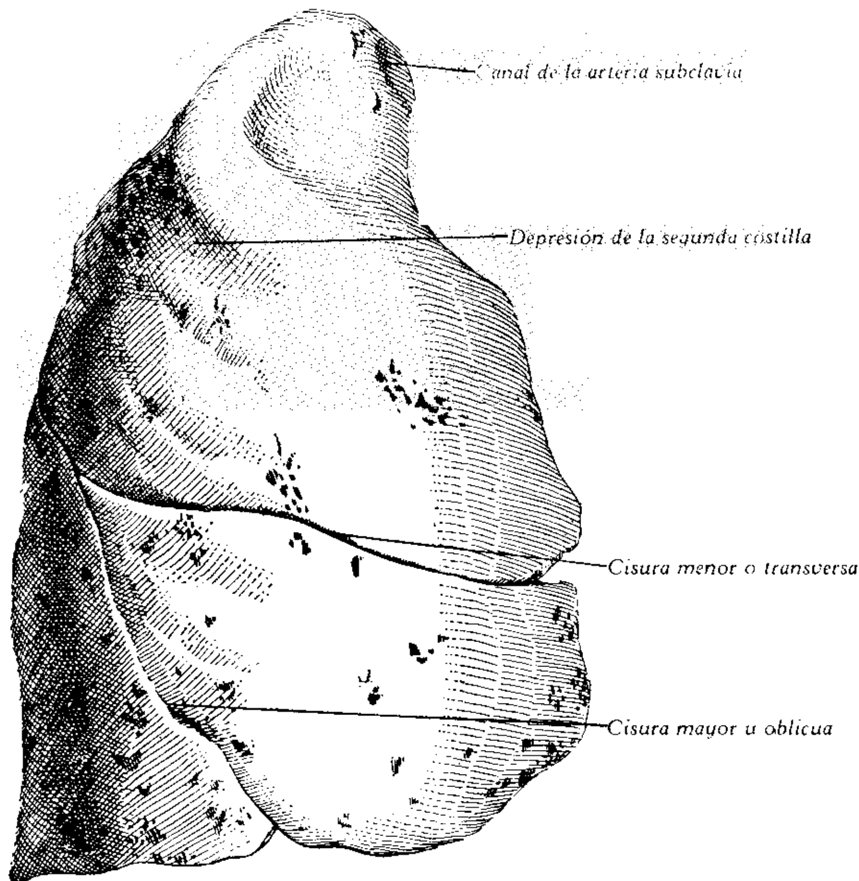


FIG. 28. PULMÓN DERECHO. CARA EXTERNA O COSTAL.

La *capacidad pulmonar de Grehant* representa el aire comprendido en los pulmones. Lo forman dos fracciones: el aire de reserva que queda en los pulmones después de una espiración normal y el aire residual. Representa un volumen de 3 000 c.c.

A este aire intrapulmonar se mezcla el aire corriente, cuyo volumen es de 500 c.c. Si a éstos se restan los 150 c.c. del espacio muerto, quedan 350 c.c. que se mezclan a cada inspiración a los 3 000 c.c. que representan la capacidad pulmonar, 1/10 del aire pulmonar, se renueva solamente en cada inspiración en condiciones normales. Son, por lo tanto, necesarias diez inspiraciones para renovar la totalidad del aire intrapulmonar de Grehant.

Color. Es variable según la edad. En el feto que no ha respirado, es de color rojo obscuro, semejante al hígado. En el recién nacido es rosado. En el adulto es blanco grisáceo, y a medida que el individuo avanza en edad, aparecen multitud de puntos negruzcos que forman polígonos en la superficie y que también se encuentran en el interior. Se deben a partículas de carbón arrastradas por el aire y que, absorbidas por los linfáticos, se fijan en el contorno de los lobulillos pulmonares y en los ganglios de que son tributarios.

Consistencia y elasticidad. La consistencia de los pulmones es blanda y se la compara a la de una esponja. Cede con una presión suave y no vuelve a su estado primitivo completamente, porque el aire expulsado de los lobulillos sale al exterior y no vuelve a entrar sino incompletamente. Cuando la presión es fuerte, se percibe un ruido especial llamado *crepitación gaseosa,* debido a la rotura de vesículas pulmonares que hacen aparecer burbujas de aire en la superficie. A pesar de su débil consistencia, el tejido pulmonar no se desgarra fácilmente y resiste las presiones interiores. Los pulmones son además muy elásticos y vuelven sobre sí mismos una vez que ha cesado la causa de su distensión.

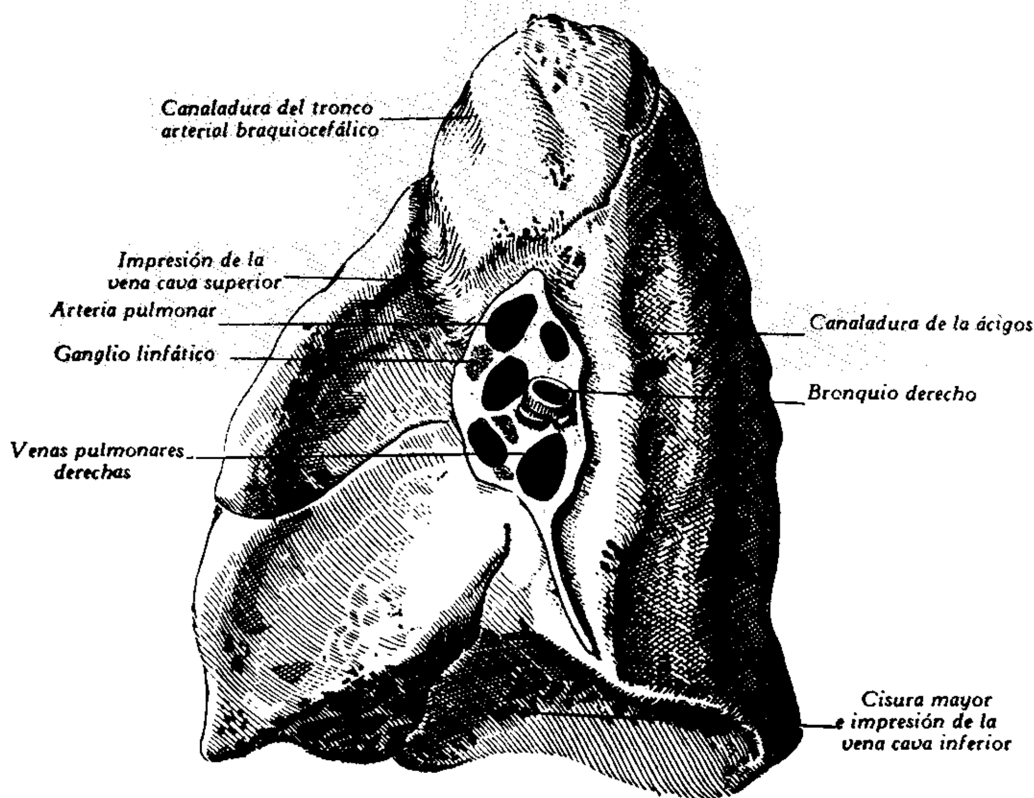


FIG. 29. PULMÓN DERECHO. CARA INTERNA O MEDIASTINAL.

CONFIGURACION EXTERIOR Y RELACIONES

Los pulmones tienen la forma de un cono de base inferior. Se distinguen en ellos una *cara externa* y otra *interna,* dos bordes, *anterior* y *posterior;* un *vértice* y una *base.*

Cara externa. Es convexa y lisa; está cubierta por la pleura y corresponde a la pared costal. Presenta una cisura que se dirige de arriba abajo y de atrás adelante, por lo que se llama *oblicua.* Comienza en el borde posterior a 6 ó 7 centímetros por abajo del vértice y termina cerca de la base. En el pulmón izquierdo es simple, pero en el derecho tiene una prolongación que se dirige al borde anterior, siguiendo un trayecto horizontal, por lo que recibe el nombre de *cisura horizontal.* (Figs. 27 y 28.)

Estas cisuras son profundas y dividen la cara externa de los pulmones en segmentos denominados *lóbulos.* El pulmón izquierdo, que sólo tiene una cisura, está dividido en dos lóbulos, *superior* e *inferior,* aproximadamente del mismo volumen. El pulmón derecho, a causa de la presencia de la cisura horizontal, se halla dividido en tres lóbulos, *superior, medio* e *inferior.* El más voluminoso es el inferior y le siguen en orden decreciente el superior y el medio.

El número de cisuras y de lóbulos es variable. Entre los lóbulos suplementarios se pueden citar el *lóbulo cardíaco*, en la base del pulmón derecho, y el *lóbulo de la vena ácigos* debido a una anomalía del cayado de esta vena, que marca una cisura en el lóbulo superior del pulmón derecho.

Cara interna. Se llama también mediastinal y presenta el *hilio*, el cual es una cavidad crateriforme de 5 centímetros de alto por 4 centímetros de ancho y 1.5 centímetros de profundidad. Está colocado el hilio en la reunión del cuarto posterior con los tres cuartos anteriores y a igual distancia del vértice que de la base. En el lado derecho es rectangu-

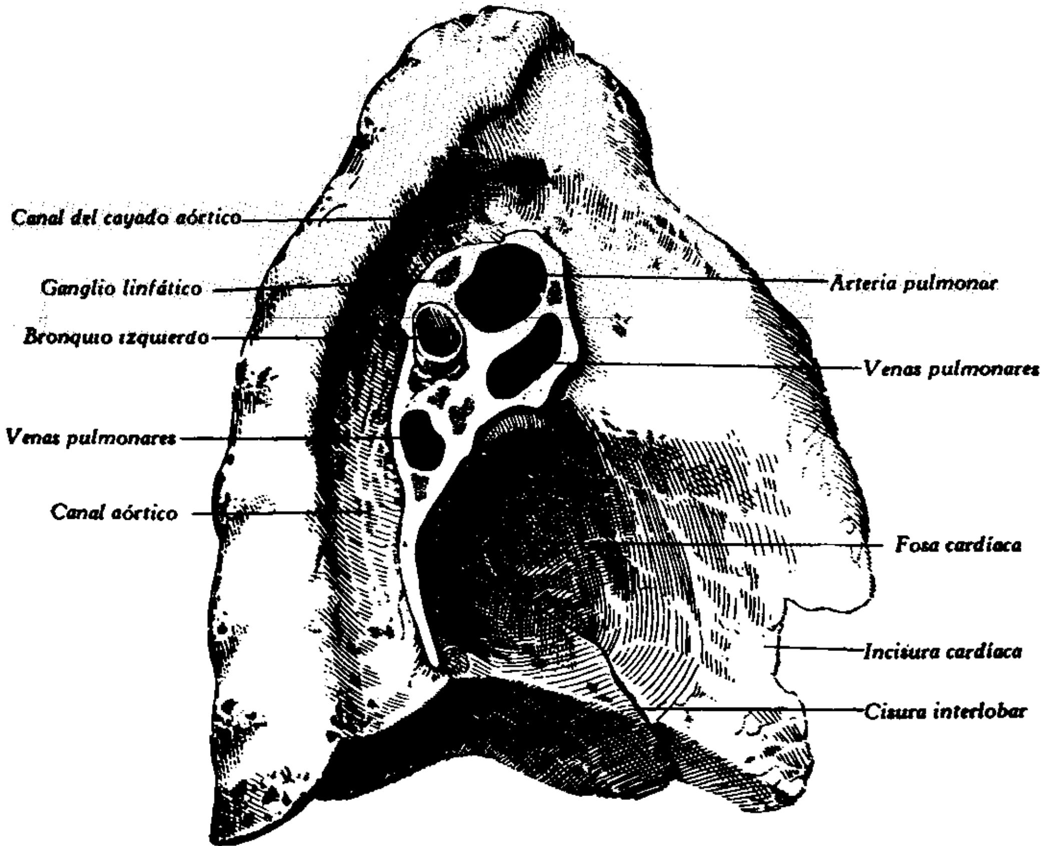


FIG. 30. PULMÓN IZQUIERDO. CARA INTERNA O MEDIASTINAL.

lar, mientras que en el izquierdo asemeja a una raqueta cuyo mango fuera inferior. Por él penetran todos los elementos anatómicos que constituyen el *pedículo pulmonar* y cuyas relaciones han sido descritas al hablar de los bronquios. Si se considera al hilio como porción central de la cara interna, se completará la descripción señalando los elementos que existen por atrás, adelante, arriba y abajo de él. (Figs. 29 y 30.)

Por *detrás* del hilio en el pulmón izquierdo, se encuentra un canal ancho y profundo para la aorta; en el derecho existe también un canal de menores dimensiones para la vena ácigos mayor. Abajo del hilio derecho, existe una depresión producida por la vena cava inferior.

Por *delante* del hilio, la cara interna está excavada para recibir al corazón y al pericardio, pero dada la situación de estos órganos, la *fosa cardíaca* es mayor en el pulmón izquierdo que en el derecho. Arriba y adelante del hilio, se encuentran además dos depresiones: en el pulmón derecho la impresión de la vena cava superior, y en el izquierdo, la parte ascendente del cayado aórtico.

Por *arriba* del hilio se observan en el pulmón derecho dos canales verticales, originados por los troncos braquiocefálicos, arterial y venoso. Sobre el pulmón izquierdo se encuentra un canal horizontal en relación con el cayado aórtico.

Por *debajo* del hilio derecho, en el borde, se halla la depresión causada por la vena cava inferior.

Borde posterior. Separa por atrás la cara externa de la interna. Es grueso, redondeado y ocupa el canal costovertebral correspondiente, donde se pone en relación con la

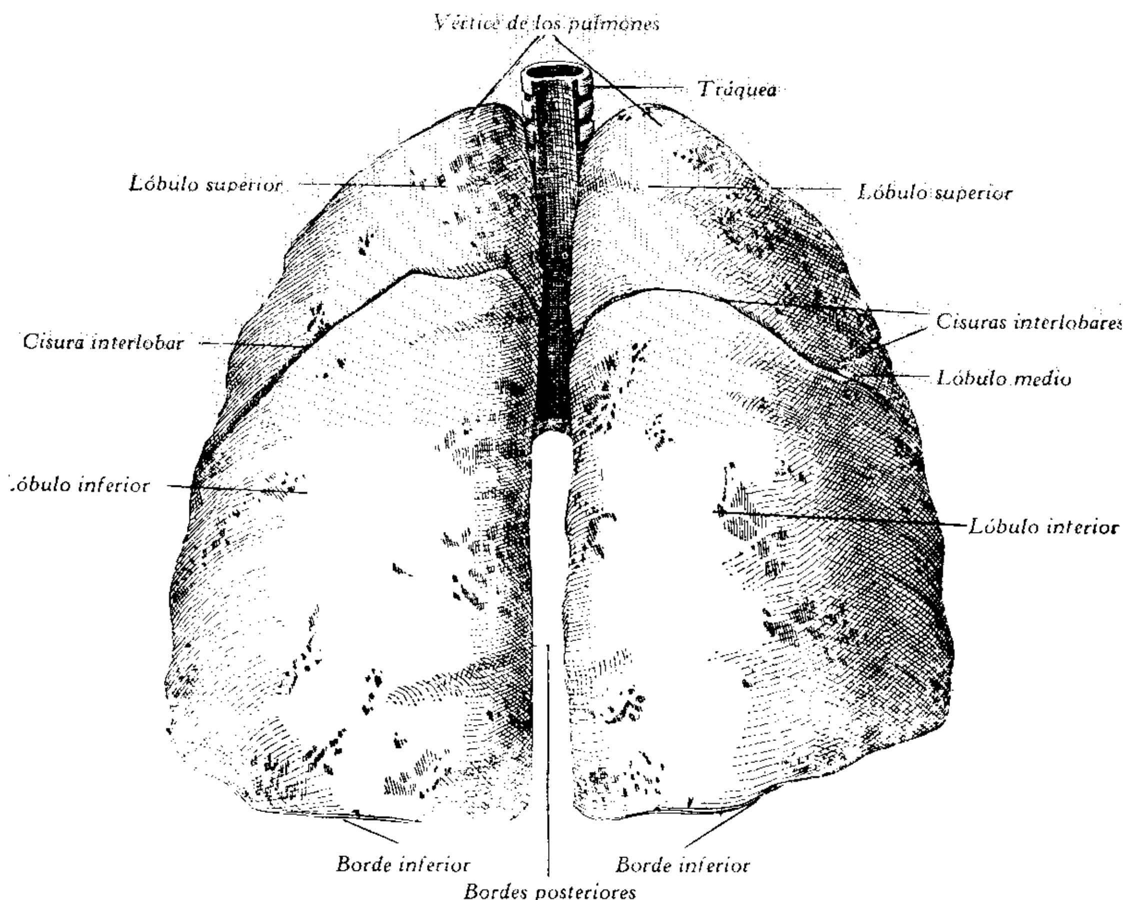


FIG. 31. PULMONES VISTOS POR SU CARA POSTERIOR.

cara lateral de los cuerpos vertebrales, con las articulaciones costovertebrales y con el cordón del gran simpático. (Fig. 31.)

Borde anterior. En comparación con el posterior, es delgado, sinuoso y más corto. El del lado derecho es casi vertical o describe una ligera curva convexa hacia dentro. El del pulmón izquierdo, más o menos rectilíneo en su parte superior, se dirige después hacia abajo y afuera, formando una escotadura denominada *escotadura cardíaca.*

Los dos bordes anteriores se aplican sobre el pericardio y se relacionan por delante con la cara posterior del esternón, los cartílagos costales, los espacios intercostales y los vasos mamarios internos. La proyección de estos bordes, así como de las cisuras sobre la pared costal, será tratada en el capítulo de Topografía toracopulmonar.

Vértice. Es la parte del cono pulmonar que sobresale del orificio superior del tórax, y es redondeada. El vértice se halla limitado hacia abajo por una depresión formada por la primera costilla. Se pueden distinguir en él dos caras, *interna* y *externa,* separadas por

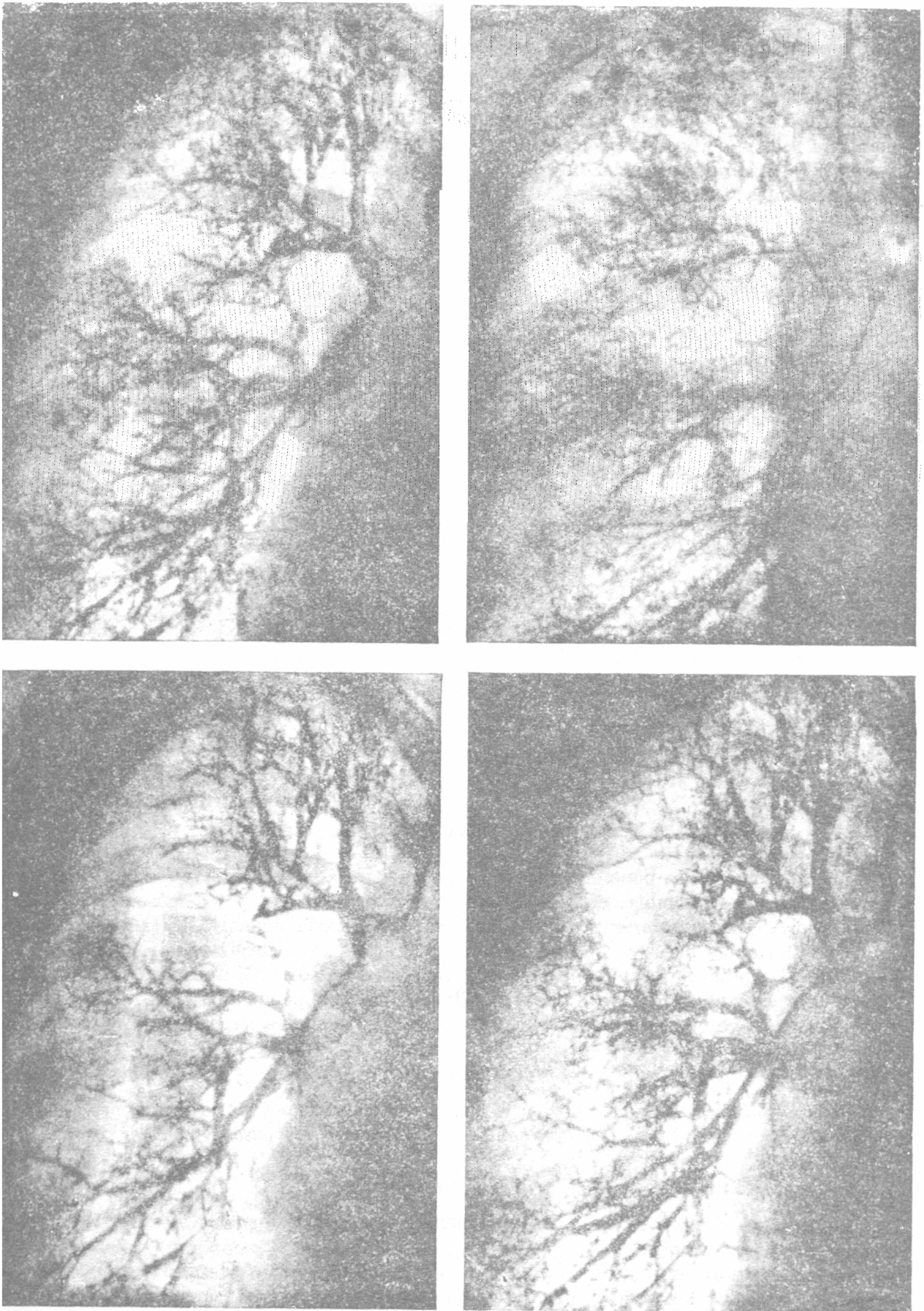


FIG. 32. BRONCOGRAFÍAS NORMALES. *(Cortesía del Dr. S. Di Rienzo y de "Radiografía y Fotografía Clínicas".)*

un borde anteroposterior. Las relaciones de estas caras se establecen por intermedio de la cúpula pleural.

La *cara interna* tiene relaciones variables según que se considere la del lado derecho o la del izquierdo. La del *lado derecho* se halla en contacto con los troncos braquiocefálicos, venoso y arterial, así como con la arteria subclavia y algunas de sus ramas, intercostal y mamaria interna; un poco más separados de la cara se encuentran el neumogástrico, el recurrente y el ganglio cervical inferior del simpático. Hacia la *izquierda*, las relaciones son semejantes, variando solamente en que la cara interna de este lado se relaciona con la carótida primitiva izquierda y con el canal torácico.

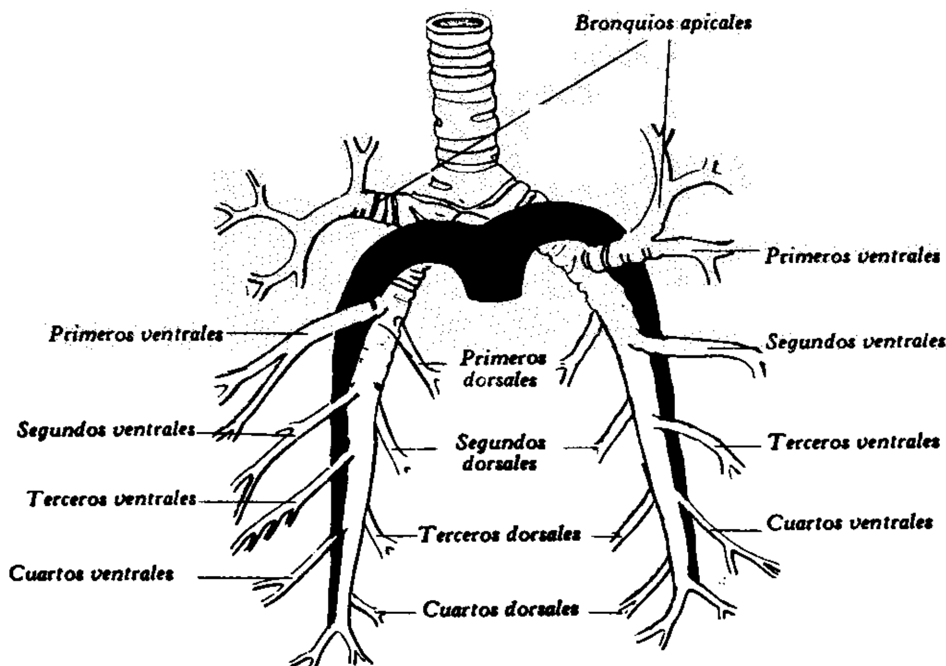


FIG. 33. ESQUEMA DEL ÁRBOL BRONQUIAL. (SEGÚN AEBY.)

La *cara externa* se pone en relación, a uno y otro lado, con la arteria subclavia y con la vena del mismo nombre, con los troncos del plexo braquial y los músculos escalenos.

Al *borde anteroposterior* lo sigue por dentro la arteria mamaria interna y su extremidad posterior se halla en relación con el ganglio cervical inferior del simpático.

Base. La base de los pulmones se adapta a la convexidad del diafragma. En su unión con la cara externa se origina una especie de lengüeta que penetra en el *seno costodiafragmático,* espacio comprendido entre la pared torácica y la cara superior del diafragma.

CONSTITUCION ANATOMICA

Son tres las partes que entran en la constitución anatómica de los pulmones, a saber: los *bronquios intrapulmonares,* los *lóbulos pulmonares* y los *vasos* y *nervios.*

BRONQUIOS INTRAPULMONARES

Llevan esta denominación todas las ramas en que se dividen las vías aeríferas en el interior de los pulmones.

Cada bronquio penetra por el hilio y se dirige oblicuamente de arriba abajo, de adentro afuera y de adelante atrás, disminuyendo de calibre, pero conservando su individualidad por lo menos hasta cerca de su extremidad. (Figs. 32 y 33.)

En un principio se creyó que el bronquio se ramificaba por dicotomía, es decir, por una serie de bifurcaciones. Sin embargo, desde los trabajos de Aeby, confirmados por la embriología, se demostró que el tronco emitía colaterales, conservando su individualidad hasta su terminación, en que podían existir algunas divisiones dicotómicas, aunque desiguales. En consecuencia, la división en ramas se hace por un tipo *monopódico,* lo que

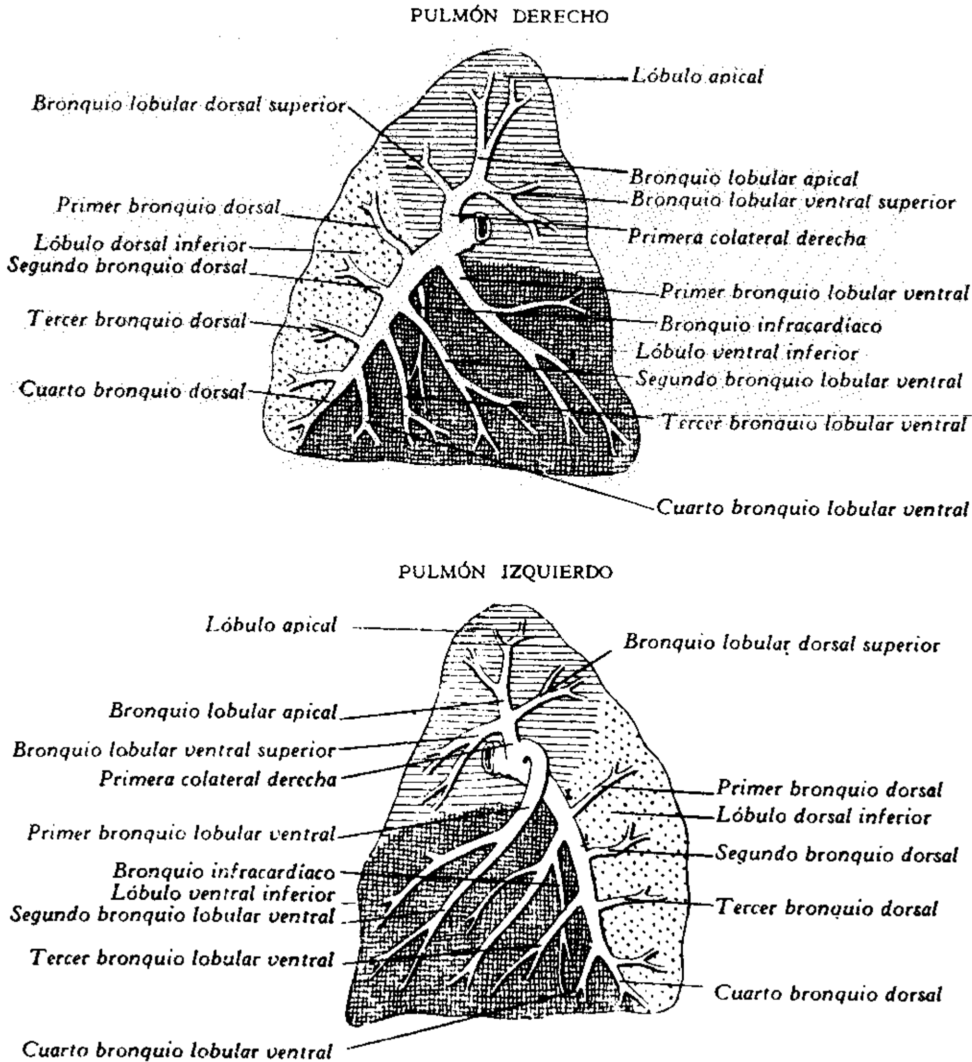


FIG. 34. ESQUEMA DE LA DIVISIÓN LOBULAR DE LOS PULMONES. INDICACIÓN DE LOS TERRITORIOS LOBULARES PERIFÉRICOS.

significa que cada ramificación se implanta en el tronco principal en un solo pie. En las divisiones de los troncos más gruesos, desprendidos del principal y que se llaman *colaterales primarios,* la ramificación puede ser de tipo dicotómico y monopódico.

Clasificación de las colaterales primarias. Cada bronquio principal se halla rodeado por la arteria pulmonar correspondiente, que lo cruza, primero por delante, después por su lado externo y finalmente se coloca por atrás. Esta disposición fue la base de la clasificación de las colaterales de Aeby que distinguió las que salen por arriba de la rama de la arteria pulmonar, *eparteriales,* y las que nacen por abajo, *hipoarteriales.* En la actualidad se ha adoptado otro sistema de clasificación que se expone en lo que sigue.

Se comenzará por describir el *árbol bronquial derecho.* La primera *colateral derecha* (rama eparterial de Aeby), se desprende del lado externo del tronco principal y describiendo una curva de concavidad superior, se dirige hacia fuera y arriba y se divide en tres ramas secundarias: la primera se dirige hacia fuera y adelante y lleva el nombre de ***bronquio lobular ventral superior;*** la segunda que corre hacia atrás es el ***bronquio lobular dorsal superior*** y la tercera o ***bronquio lobular apical*** está destinado al vértice del pulmón. Siguen después tres grupos de ramas: *ventrales inferiores, dorsales inferiores* y *anterointernas.* (Figs. 34, 35 y 36.)

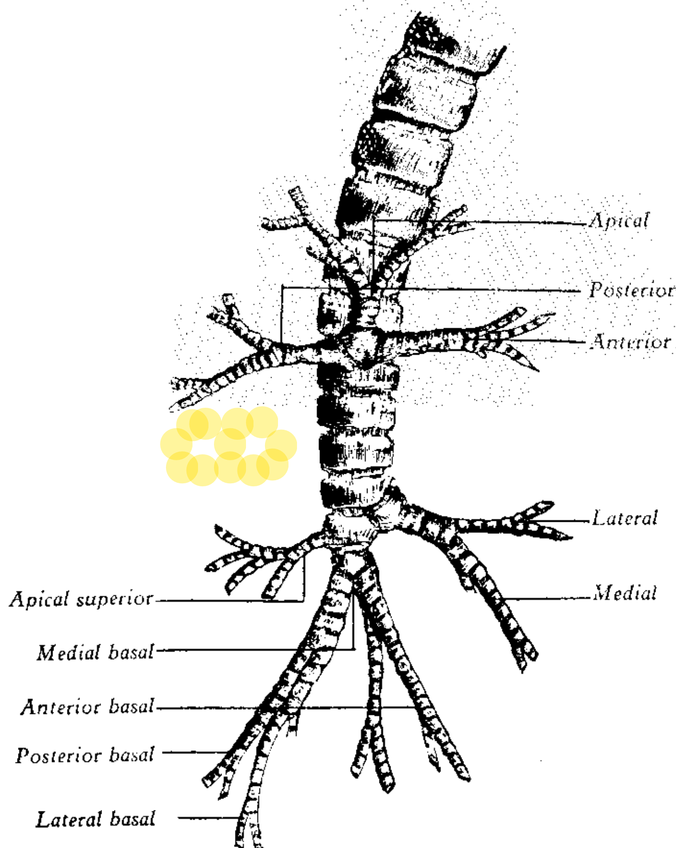


FIG. 35. BRONQUIOS SEGMENTARIOS DEL PULMÓN DERECHO.

Los ***bronquios ventrales inferiores*** son en número de cuatro y se les distingue en primero, segundo, tercero y cuarto. Se desprenden de la parte anterior del tronco principal, unos por debajo de los otros, haciéndose más externos a medida que descienden. El primero penetra en el lóbulo medio, donde se ramifica, y los otros tres se hallan destinados al lóbulo inferior.

Los ***bronquios dorsales inferiores,*** como los ventrales, son en número de cuatro y se desprenden de la parte posterior del tronco principal, en línea espiral; alternan con los ventrales y están destinados al lóbulo inferior.

Los ***bronquios anterointernos,*** llamados bronquios accesorios por Aeby, son en número y disposición variables, pero hay uno que por su constancia merece especial mención, es el ***bronquio lobular infracardíaco;*** esta denominación se debe a que en cierto número de mamíferos va a terminar a un lóbulo que lleva ese nombre. En el hombre, el lóbulo sólo existe excepcionalmente, pero el bronquio es constante y está destinado a una porción de la cara interna del pulmón.

En el *árbol bronquial izquierdo*, la *primera colateral bronquial izquierda* es la primera hipoarterial de Aeby, pues se había considerado como el primer bronquio ventral impropiamente. Según la concepción de Aeby, el bronquio eparterial del lado derecho no tendría homólogo en el izquierdo y los pulmones serían asimétricos. Se ha demostrado posteriormente que la primera colateral izquierda resulta de la unión del bronquio superior y del primer bronquio ventral inferior. Así pues, la primera colateral bronquial izquierda se dirige primero hacia adelante y después hacia arriba dividiéndose en dos ramas, una superior homóloga del bronquio superior derecho y otra inferior que corres-

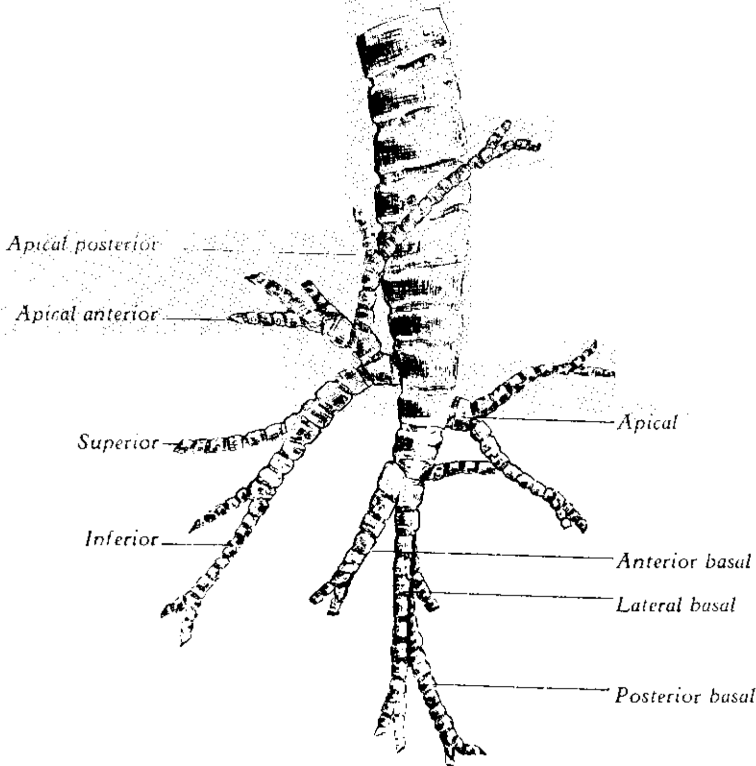


FIG. 36. BRONQUIOS SEGMENTARIOS DEL PULMÓN IZQUIERDO.

ponde al primer bronquio ventral inferior. La distribución de estos bronquios es en todo comparable a la del lado opuesto.

Los *bronquios ventrales inferiores* son en número de tres y se distribuyen por la región anteroexterna del lóbulo inferior. Los bronquios dorsales inferiores son cuatro y ocupan la porción dorsal del lóbulo inferior. El *bronquio infracardíaco izquierdo*, como el del lado derecho, corresponde al anterointerno y se ramifica por la porción interna e inferior del lóbulo inferior.

Examinando en conjunto la distribución de los bronquios, se puede observar que el lóbulo superior izquierdo corresponde al superior y medio del lado derecho y que los lóbulos inferiores de uno y otro lado, son en todo comparables.

SEGMENTACION PULMONAR

La clasificación para explicar la segmentación pulmonar aceptada durante mucho tiempo, emitida por Aeby, fundada en las relaciones topográficas que tienen bronquios y arterias, dividiéndole en bronquios eparteriales y bronquios hipoarteriales que permitieron considerar marcada asimetría entre los dos pulmones y que consideraba que

el lóbulo superior derecho, no tenía equivalente en el izquierdo, se ha desechado en la actualidad con los conocimientos de la distribución brónquica y los territorios de ventilación pulmonar, concluyendo con esto que los dos pulmones son sensiblemente idénticos, con igual distribución brónquica segmentaria y con el mismo número de segmentos; 10 para cada pulmón considerando que el lóbulo superior del pulmón izquierdo subdividido en dos partes por un plano intersegmentario en uno superior, culmen, y otro subyacente, língula, representando el primero al lóbulo superior derecho y el otro, la língula, equivalente al lóbulo medio del derecho.

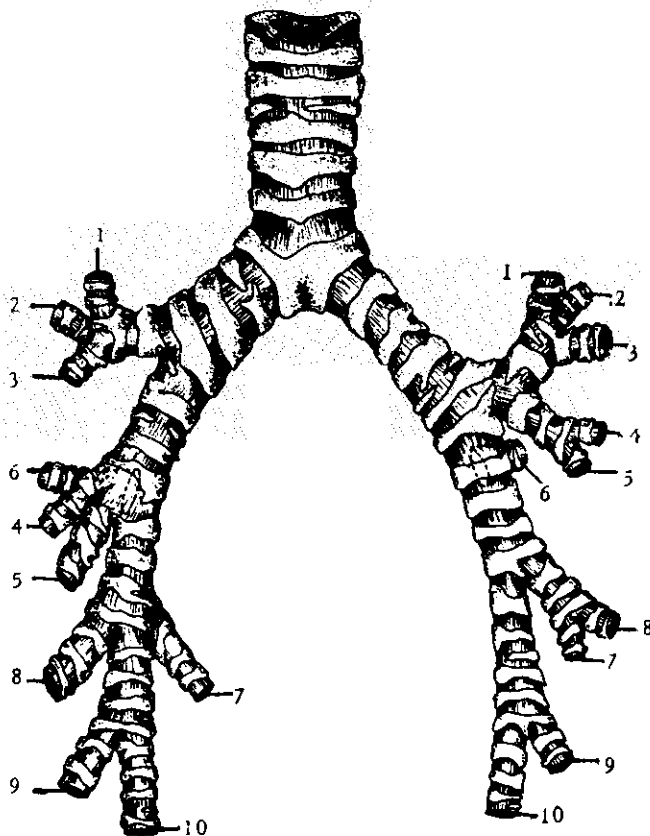


FIG. 37. ESQUEMA DEL ÁRBOL BRÓNQUICO, VISTO POR DELANTE. LOS NÚMEROS DE CADA BRONQUIO CORRESPONDEN AL SEGMENTO PULMONAR CON IGUAL NUMERO.

Tomando en cuenta estos datos y a pesar de la carencia de fisuras suplementarias, se consideran en la actualidad los pulmones compuestos por una serie de formaciones anatómicas yuxtapuestas, llamadas *zonas pulmonares, segmentos pulmonares* o *zonas de ventilación pulmonar*. Cada segmento es una unidad anatómica, como si se tratara de un pequeño pulmón; pues cada uno posee un pedículo broncopulmonar propio, *pedículo segmentario*. Están adosados uno a otro, separados solamente por un tabique conjuntivo y su funcionamiento es autónomo para cada uno, con disposición idéntica en ambos pulmones, pero cada segmento presenta caracteres clínicos y radiológicos tales que permiten localizar una lesión en el pulmón.

Los segmentos de forma y dimensión variable, son cónicos o piramidales, de base cortical y de vértice correspondiente al íleo, por el que penetra un bronquio segmentario con su arteria correspondiente. Cada bronquio se ramifica en forma dicotómica. Cada uno va acompañado de dos arterias, una más gruesa, *arteria segmentaria*, procedente de la pulmonar, y otra *nutricia* dependiente de la arteria brónquica.

Los *planos intersegmentarios* son de naturaleza conjuntivoelástica, donde caminan venas que recogen sangre de varios segmentos y que van a la superficie, donde for-

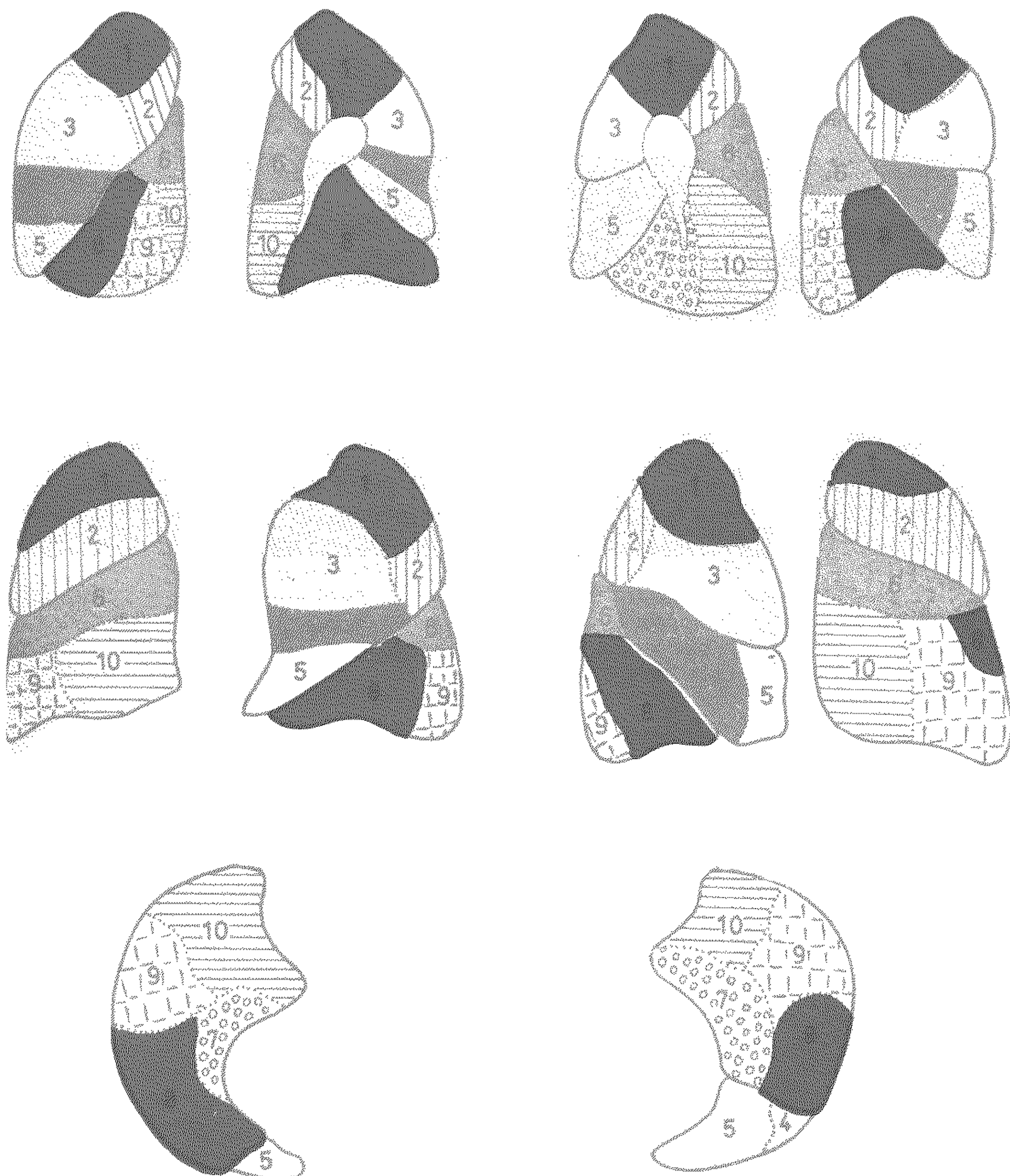


FIG. 38. LOS NÚMEROS DE CADA SEGMENTO PULMONAR CORRESPONDEN AL BRONQUIO SEGMENTARIO CON IGUAL NÚMERO. (SEGÚN PATURET.)

man plexos subpleurales. Esos tabiques son los planos de deslizamiento, de gran importancia en cirugía.

Tomando en cuenta los datos anteriores y correspondiendo a cada segmento un bronquio y su arteria satélite, con dirección tal que penetran al segmento, que según

su situación pueden ser ventral, dorsal, externo, etc., siendo para cada pulmón 10 segmentos: tres para el lóbulo superior, dos para el lóbulo medio y cinco para el inferior. (Figs. 37 y 38.)

Pulmón derecho. Comprende el *segmento apical* (S. 1) y ocupa la cúpula del pulmón que sobresale de la primera costilla; presenta una cara plana que corresponde al mediastino y está ventilado por el bronquio apical (B. 1).

El *segmento dorsal* (S. 2) es el más pequeño de los tres y corresponde al bronquio dorsal superior (B. 2).

El *segmento ventral* (S. 3) corresponde al bronquio ventral superior (B. 3) y es el más grande de todos.

A menudo se observa un segmento en forma de pirámide cuadrangular con su base mirando a la axila, incrustado entre los tres, ventilado por el parabronquio externo. Este es asiento de padecimientos agudos como la neumonía infantil, y por su situación se denomina *segmento dorsoaxilar.*

El *lóbulo medio* comprende el *segmento externo o lateral* (S. 4) que corresponde al bronquio B. 4, de forma cuneiforme, con su porción más gruesa en la cara anterolateral del pulmón.

El *segmento interno o medial* (S. 5) aparente en la cara anterior e interna del pulmón, abarcando el borde del pulmón, es ventilado por el bronquio (B. 5)

El *lóbulo inferior* comprende cinco segmentos. El *segmento apical inferior* (S. 6) situado en la parte superior del lóbulo inferior, de forma de pirámide triangular ventilado por el bronquio B. 6, primer bronquio dorsal inferior. Este segmento es el asiento de procesos inflamatorios, como abscesos, pues debido a la disposición de su bronquio en el decúbito dorsal comunica verticalmente con el bronquio principal.

El *segmento basal interno* (S. 7) ocupa la cara mediastínica, abarcando la base del pulmón derecho, tiene la forma de segmento de cono, de base inferior y vértice hiliar, y está ventilado por el parabronquio interno B. 7.

El *segmento basal anterior* (S. 8), situado por abajo de la cisura mayor, visible en la cara anteroexterna, está ventilado por el bronquio ventrobasal B. 8.

El *segmento basal externo,* el más voluminoso de todos, corresponde a la parte posterolateral del lóbulo y está ventilado por el bronquio laterobasal B. 9.

El *segmento basal posterior* (S. 10) ocupa la cuarta parte de la pirámide basal, situado en la parte posterior del lóbulo inferior del pulmón y en la parte posterior de la cara mediastínica del lóbulo, y está ventilado por el bronquio basal posterior B. 10.

Pulmón izquierdo. En éste su lóbulo superior comprende una parte superior o *culmen* y otra subyacente o *língula.*

El *culmen* comprende tres porciones: El *segmento apical* (S. 1) ventilado por el bronquio apical (B. 1) idéntico al derecho.

El *segmento dorsal* (S. 2) ocupa transversalmente toda la cara superior del lóbulo y está ventilado por la rama dorsal superior (B. 2).

El *segmento ventral* (S. 3) muy voluminoso encaja como cuña entre los segmentos apical, dorsal y la língula, está ventilado por el bronquio ventral superior (B. 3)

La *língula* comprende un segmento superior (S. 4) subyacente al segmento ventral ventilado por el bronquio lingular superior (B. 4), y un segmento inferior (S. 5) subyacente al anterior, limitado por la cisura oblicua; tiene forma de prisma triangular y está ventilado por el bronquio lingular inferior (B. 5).

El *lóbulo inferior* está compuesto por cinco segmentos:

El *segmento apical inferior* (S. 6) de forma prismática triangular con una base posterior, correspondiendo a la cara posterointerna del pulmón, ventilado por el bronquio (B. 6).

El *segmento basal interno* (S. 8) subyacente a la cisura principal tiene forma prismática triangular, y está ventilado por el bronquio basal anterior (B. 8).

El *segmento basal externo* (S. 9) ocupa la parte posterolateral del lóbulo inferior y está ventilado por el bronquio basal externo (B. 9).

El *segmento basal posterior* (S. 10) más voluminoso que los anteriores, ocupa la parte posterior del lóbulo inferior correspondiente a la canaladura laterovertebral y está ventilado por el bronquio basal posterior (B. 10).

Forma y estructura de los bronquios intrapulmonares. Las divisiones de los bronquios en el interior de los pulmones presentan forma cilíndrica, mientras que los extrapulmonares, como se ha visto, son aplanados por detrás. Esto se debe a que los anillos cartilaginosos incompletos que forman parte del esqueleto bronquial ocupan no sólo la parte anterior y lateral, sino también la posterior. A medida que las ramificaciones bronquiales se van haciendo más delgadas, los anillos desaparecen y son substituidos por placas más o menos alargadas, que en las últimas divisiones presentan forma de placas redondeadas o de contorno irregular, y que no llegan hasta el bronquio intralobulillar. (Fig. 39.)

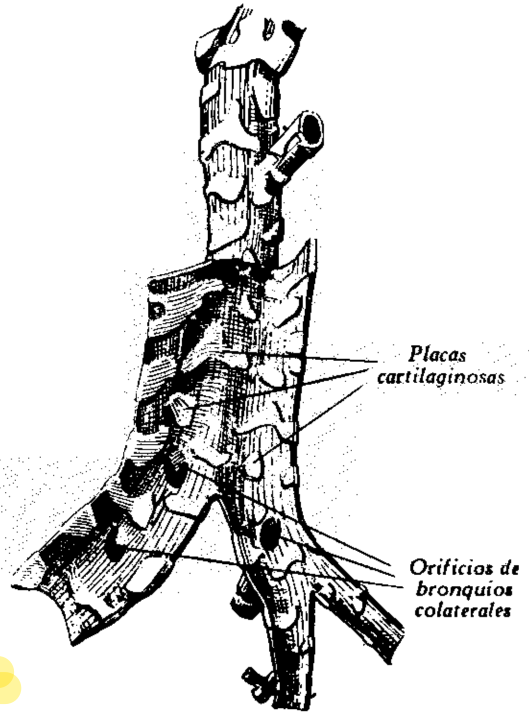


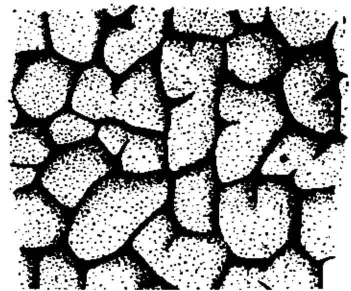
FIG. 39. RAMO BRONQUIAL ABIERTO.

Los bronquios están compuestos por una túnica fibrosa que se adelgaza a medida que el bronquio se ramifica y por otra interna o mucosa formada por un epitelio de pestañas vibrátiles y cubierta en casi toda su extensión por una capa de fibras musculares lisas, músculo de Reisseisen, que llegan hasta el bronquio intralobulillar.

Lobulillos pulmonares. Los pulmones se hallan constituidos por la agrupación de elementos primarios, comparables desde el punto de vista morfológico y funcional. Son los lobulillos pulmonares y consisten en un pequeño saco que se llena de aire con los movimientos respiratorios y cuyas delgadas paredes están envueltas por una red capilar donde se realiza el fenómeno de la hematosis.

Volumen, número y forma. El volumen de los lobulillos es, por término medio, de un centímetro cúbico, pero los hay más pequeños, así como también más grandes. Respecto de su número, que es muy considerable, no ha podido fijarse ni siquiera de modo aproximado.

La forma de los lobulillos es muy variable, pero desde este punto de vista se les puede dividir en *periféricos* y *centrales*. Los *periféricos* tienen forma poligonal en su base que ocupa la superficie de los pulmones y las cisuras interlobulares; a ellos se debe el aspecto ya descrito, que presenta el exterior de estos órganos. El resto del lobulillo, de forma piramidal, dirige su vértice hacia el hilio y se continúa con un bronquio supralobulillar, que forma su pedículo. Los *centrales* tienen formas muy variables, debido a que están apretados unos contra otros, pero se continúan con el bronquio supralobulillar, por la parte vuelta al hilio. (Fig. 40.)


FIG. 40. PORCIÓN DE LA CARA EXTERNA DE LOS PULMONES, CON SUS LOBULILLOS SUPERFICIALES.

Constitución anatómica. Si se hace un corte por el eje del lobulillo, se observa que el *bronquio supralobulillar* penetra en él y se convierte en *bronquio intralobulillar*. Sigue aproximadamente el eje del lobulillo y se ramifica en ramas colaterales y terminales, que acaban en acinos como

las uvas de un racimo, y por eso se llaman *bronquios acinosos*. Cada lobulillo contiene un número variable de bronquíolos acinosos que han sido evaluados en 10, 14 ó aun en 50 y hasta 100. (Fig. 41.)

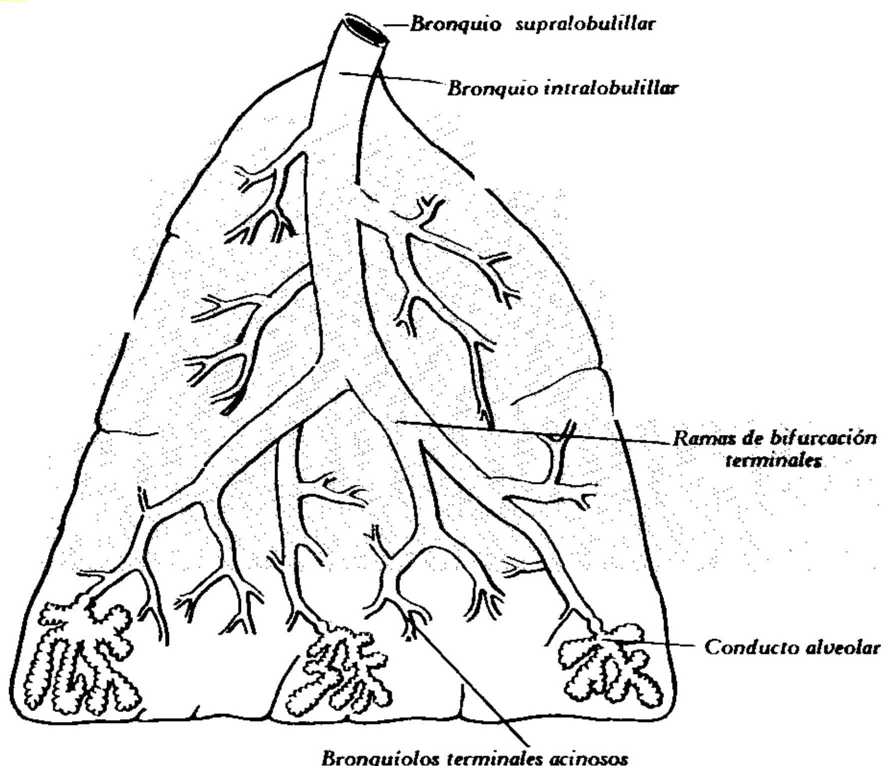


FIG. 41. ESQUEMA DE UN LOBULILLO PULMONAR.

Los acinos son pequeñas masas de 1 ó 2 milímetros de ancho, suspendidas del bronquíolo acinoso, como el lobulillo pulmonar lo está del bronquio supralobulillar. En el

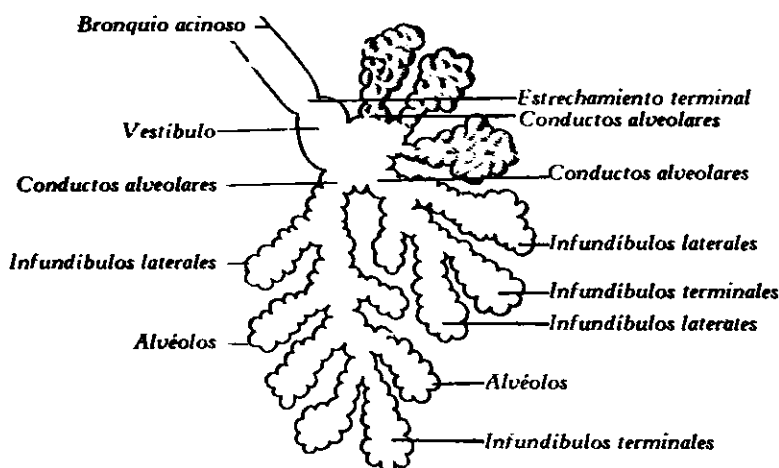


FIG. 42. ESQUEMA DEL ACINO PULMONAR.

punto en que se continúan con el bronquíolo, presentan un estrechamiento, al que sigue una porción ensanchada que se denomina *vestíbulo*. De este vestíbulo, parten en

dirección divergente tres o cuatro canales llamados *conductos alveolares*, los cuales terminan en cavidades más amplias, cerradas en fondos de saco, los ***infundíbulos***. Conductos alveolares e infundíbulos presentan en su superficie externa numerosas abolladuras, que contrastan con la regularidad del bronquíolo acinoso. Estos salientes corresponden a depresiones en el interior, comparables a las celdillas de un panal de abejas. Estas cavidades son conocidas con el nombre de *alvéolos*. Un milímetro cúbico de pulmón posee unos 250 alvéolos, los cuales extendidos, formarían una superficie de 31 milímetros cuadrados. Considerando el volumen de los pulmones del hombre como 1 617 centímetros cúbicos, el número total de alvéolos existente en los dos pulmones sería de 404 millones, cuya superficie total mediría 50 metros cuadrados en el momento de la espiración forzada, 79 metros cuadrados en la distensión media y 129 metros cuadrados en la inspiración forzada. La presión intraalveolar es negativa en la inspiración (−3 milímetros de mercurio) y positiva en la espiración (+2 milímetros de mercurio). (Fig. 42.)

Estructura. El alvéolo, compuesto de una pared muy delgada que no contiene ni fibras ni células, presenta por fuera una rica red capilar y, por dentro, un epitelio llamado respiratorio, formado por una sola serie de células aplanadas, de contorno poligonal. Posee además ***tejido conjuntivo intralobulillar***, que sigue las divisiones del bronquíolo y periférico, que lo envuelve. (Fig. 43.)

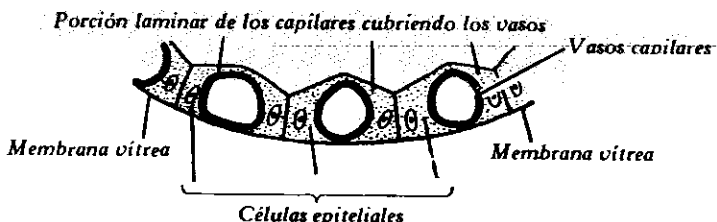


FIG. 43. ESQUEMA DEL EPITELIO RESPIRATORIO, VISTO EN UN CORTE DE LA PARED DE UN ALVÉOLO PULMONAR.

VASOS Y NERVIOS DEL PULMON

Las arterias y venas de los pulmones pueden dividirse, según su función, en dos grandes grupos: los ***vasos de la hematosis*** y los ***vasos nutricios***.

Vasos de la hematosis. Son las ***arterias pulmonares*** y las ***venas pulmonares***.

Las ***arterias pulmonares*** son ramas de bifurcación de la arteria pulmonar y se dirigen respectivamente a cada uno de los pulmones; cruzan por delante del tronco bronquial y después de ocupar su lado externo se colocan hacia atrás de él. Cada arteria va ramificándose a medida que lo hacen los bronquios, de tal manera que el árbol arterial corresponde perfectamente al árbol brónquico. Al llegar al lobulillo, la rama de la arteria penetra con el bronquio y se divide como éste en colaterales y terminales; por último, en el alvéolo cubre con las mallas de una rica red capilar la superficie de estas cavidades. (Fig. 44.)

Las ***venas pulmonares*** tienen su origen en la red capilar del lobulillo y, siguiendo por su periferia, pasan a los espacios interlobulillares con el nombre de ***venas interlobulillares***. Van reuniéndose luego con sus vecinas y formando troncos cada vez más gruesos que se dirigen hasta el hilio; unos siguen a los bronquios en dirección opuesta a las arterias, en tanto que otros siguen trayectos diferentes, hasta formar en el hilio respectivo dos troncos, que se colocan por detrás de los bronquios y que, después de un corto trayecto, van a terminar en la aurícula izquierda.

Las venas ***broncopulmonares*** de Lefort, que provienen de las redes capilares de las últimas divisiones bronquiales, también participan en la hematosis, lo mismo que las ***pleuropulmonares*** de Lefort, que derivan de la red subpleural y que desembocan en las venas pulmonares.

Vasos nutricios del pulmón. Las *arterias bronquiales* son en número de dos o tres. Si son dos, una está destinada al pulmón derecho y otra al izquierdo; si son tres, una penetra en el derecho y dos en el izquierdo. Nacen estas arterias de la aorta torácica y se dirigen hacia abajo y afuera para alcanzar la cara posterior de los bronquios, a los que acompañan en todas sus divisiones, hasta los lobulillos, donde no penetran. Sus principales ramas se dirigen a los bronquios, pero además emiten finas ramas para las divisiones de la arteria y venas pulmonares, para los ganglios linfáticos y para las pleuras, que siguiendo los espacios interlobulillares, llegan a la superficie de esta serosa.



FIG. 44. MODO DE RAMIFICACIÓN DEL BRONQUIO Y LA ARTERIA INTERLOBULILLAR EN UN LOBULILLO PULMONAR DEL HOMBRE.

Las *venas bronquiales* siguen el mismo trayecto que las arterias, aunque tienen un origen más reducido, puesto que las últimas divisiones bronquiales son tributarias de las venas broncopulmonares de Lefort. Reciben, como las arterias, ramas de los bronquios de mediano y grueso calibre, de las paredes de los vasos, de los ganglios linfáticos y del tejido celular subpleural. Se reúnen en un tronco único, o en dos o tres, al nivel de la cara posterior del bronquio correspondiente y desembocan, en el *lado derecho,* en la vena ácigos mayor y por excepción en el tronco de las intercostales superiores derechas o en la cava; en el *lado izquierdo,* se vierten en la vena ácigos menor, o lo que es más raro, en el tronco braquiocefálico derecho o en la vena mamaria interna.

Linfáticos. Se pueden distinguir los *grupos ganglionares* y los *vasos linfáticos de* los pulmones.

Los *grupos ganglionares* están constituidos por cuatro grupos de ganglios: los mediastinales anteriores, los mediastinales posteriores, los peritraqueobronquiales y los intrapulmonares.

Los *ganglios mediastinales anteriores* forman tres cadenas, dos laterales y una media y transversal. La *cadena mediastinal anterior derecha* está colocada por delante de la vena cava superior, a lo largo del frénico. Recibe linfáticos del pulmón derecho y de otros órganos vecinos y termina en el confluente venoso yugulosubclavio derecho. La *cadena mediastinal anterior izquierda,* situada por delante de la aorta, sigue al neumogástrico de ese lado y es prearterial, mientras la otra es prevenosa. Recibe linfáticos del pulmón izquierdo principalmente y termina en el canal torácico o en el confluente venoso yugulosubclavio izquierdo. La *cadena mediastinal anterior transversa* se extiende entre las dos anteriores, siguiendo al tronco braquiocefálico izquierdo.

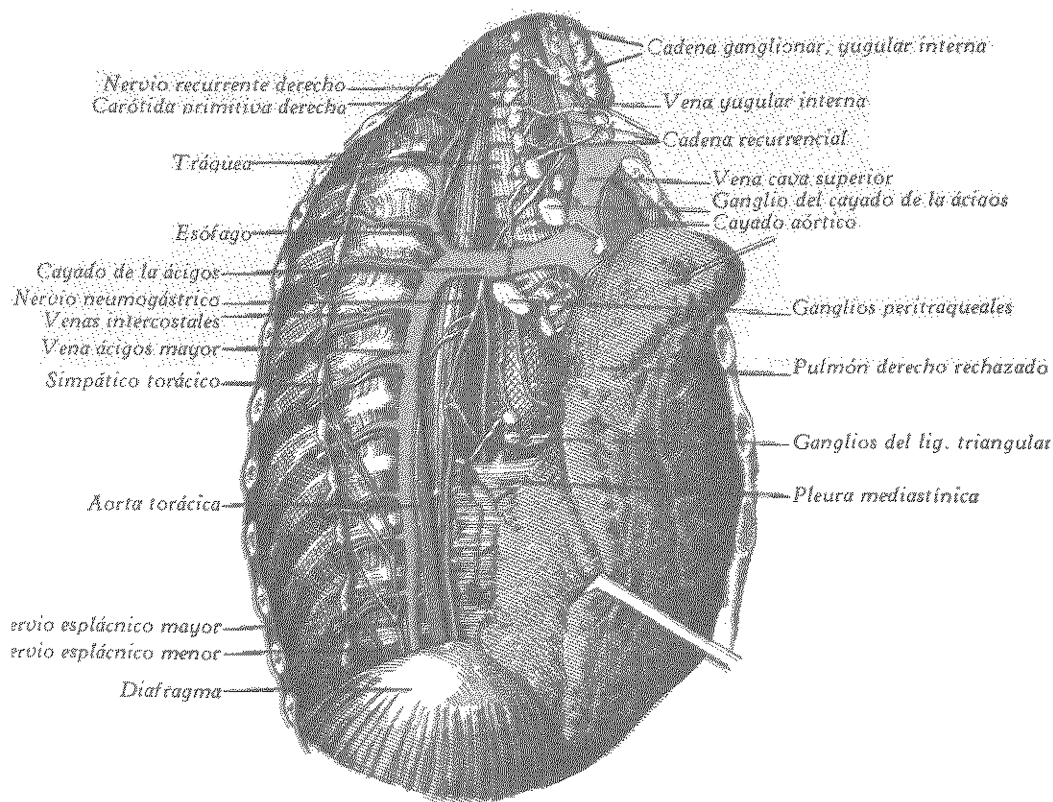


FIG. 45. GANGLIOS VISCERALES INTRATORÁCICOS. VISTA LATERAL DERECHA DESPUÉS DE RECLINAR EL PULMÓN.

Los *ganglios mediastinales posteriores* se escalonan en la parte inferior del mediastino, siguiendo al esófago y a la aorta. Recogen linfa de la pleura diafragmática y del lóbulo inferior de los pulmones y terminan en los ganglios intertraqueobronquiales.

Los *ganglios peritraqueobronquiales* se subdividen en tres grupos: peritraqueales, intertraqueobronquiales y de los pedículos pulmonares. Los *ganglios peritraqueales* forman dos cadenas. La *cadena peritraqueal derecha* se halla situada en el espacio denominado *fosa de Baréty,* limitado como sigue: por detrás, la cara lateral derecha de la tráquea; por dentro, el cayado aórtico y el tronco arterial braquiocefálico; por fuera, la pleura mediastina; por delante, la vena cava superior y el tronco venoso braquiocefálico derecho; por arriba, la arteria subclavia, y por abajo el cayado de la ácigos. La *cadena peritraqueal izquierda* está colocada por delante y por dentro del recurrente, por lo que también se la denomina *recurrencial.* Reciben estas cadenas linfáticos de la tráquea, esófago y de los pulmones respectivos y terminan, la del lado derecho, en la vena subclavia o en el confluente, y la izquierda en el canal torácico. (Fig. 45.)

Los ganglios intertraqueobronquiales se hallan colocados, como su nombre indica, en el ángulo formado por la separación de los bronquios; en ellos convergen linfáticos de varios órganos mediastinales y los vierten en la cadena peritraqueal derecha. Los *ganglios de los pedículos pulmonares* rodean a los órganos que forman el pedículo pulmonar.

Existen además *ganglios intrapulmonares,* satélites del árbol bronquial o del árbol arterial, situados en pleno parénquima pulmonar. Algunos de éstos son constantes, como los que ocupan los ángulos situados entre el bronquio del lóbulo superior con el

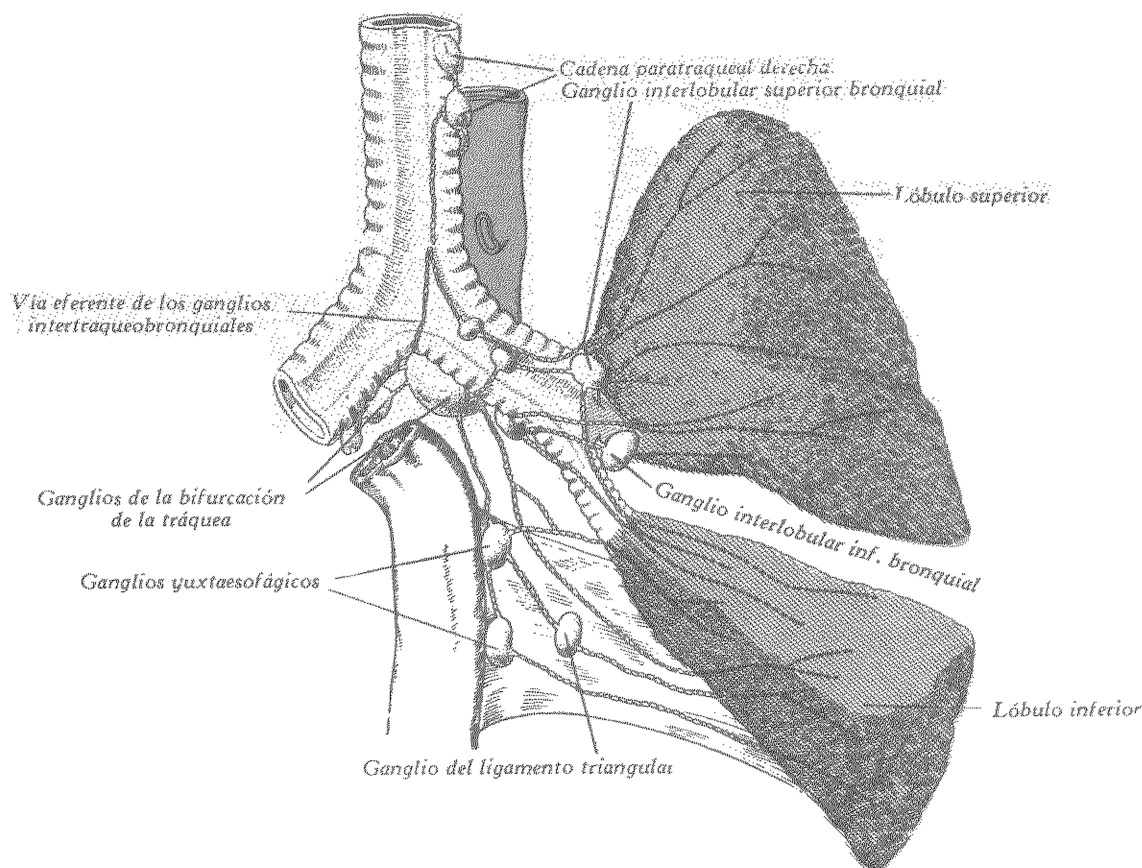


FIG. 46. ESQUEMA DE LOS VASOS LINFATICOS DEL PULMON DERECHO. VISTA POSTERIOR.

bronquio principal y el bronquio del lóbulo medio con el bronquio principal, y otros inconstantes en su número y distribución.

Los *vasos linfáticos de los pulmones* forman una red en la superficie de los lóbulos, que comunican con la de los lóbulos vecinos en las cisuras interlobulares. Estas redes constituyen troncos que siguen a los vasos y terminan en los ganglios peritraqueobrónquicos, de manera un poco diferente, según que se trate del pulmón derecho o del izquierdo.

En el *pulmón derecho* existen tres territorios linfáticos: *superior, medio* e *inferior.* El superior está formado por la región anterointerna del lóbulo superior y se vierte en los ganglios laterotraqueales derechos. El territorio inferior comprende la parte inferior del lóbulo inferior y envía su linfa a los ganglios intertraqueobrónquicos; por último, el territorio medio comprende el resto del pulmón y es tributario, a la vez, de los ganglios laterotraqueales derechos y de los intertraqueobrónquicos. (Fig. 46.)

En el *pulmón izquierdo* existen los mismos tres territorios que en el derecho. El superior, formado por la parte superior del lóbulo superior, vierte la linfa en los gan-

glios que forman las cadenas laterotraqueal izquierda y mediastinal anterior. El inferior, que se origina en la parte inferior del lóbulo inferior, es tributario de los ganglios de la bifurcación. Finalmente, el medio, constituido por el resto del pulmón, vierte su linfa en las cadenas mediastinales anterior, laterotraqueal izquierda y en los ganglios de la bifurcación. (Fig. 47.)

Los ganglios de la bifurcación y los intertraqueobrónquicos son tributarios de la cadena laterotraqueal derecha. Resulta, por consiguiente, que estos ganglios reúnen la

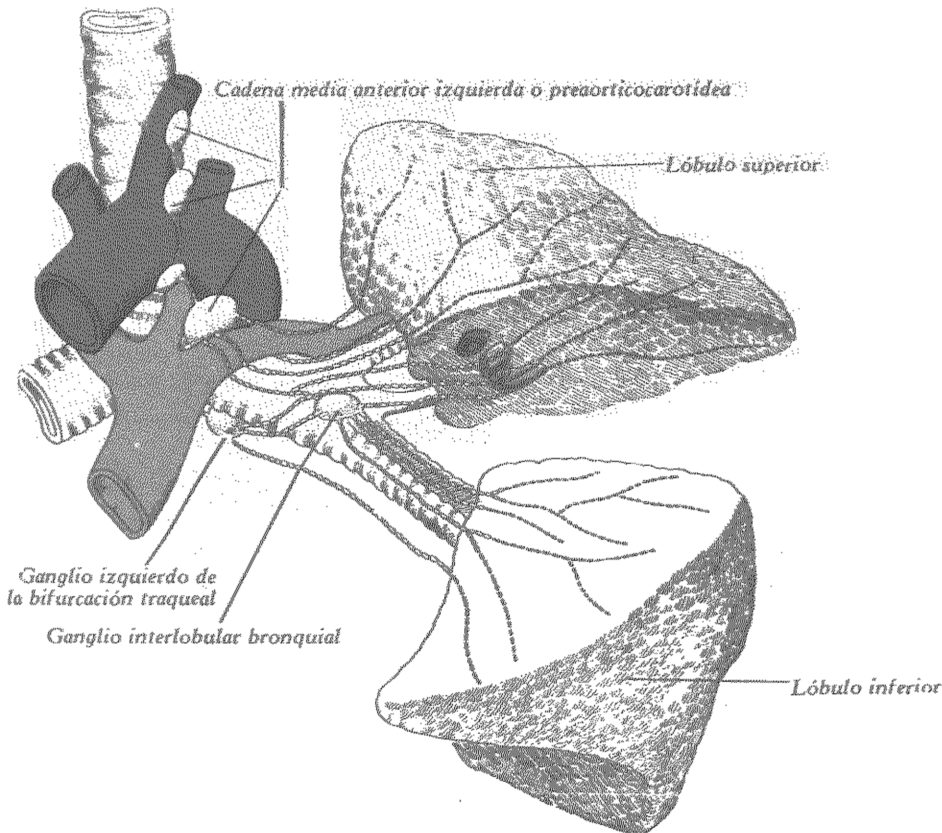


FIG. 47 ESQUEMA DE LOS VASOS LINFÁTICOS DEL PULMÓN IZQUIERDO. VISTA ANTERIOR.

circulación linfática de los pulmones, con excepción del territorio superior del pulmón izquierdo y una parte del territorio medio.

Nervios del pulmón. Provienen de los plexos pulmonares anterior y posterior, formados, a su vez, por ramas del neumogástrico y del simpático. Penetran siguiendo los vasos arteriales y los conductos aeríferos y terminan, respectivamente, sobre los vasos sanguíneos y sobre las divisiones bronquiales, donde se pueden distinguir fibras motoras para la capa muscular y sensitivas, que forman un plexo subepitelial.

PLEURAS

Las pleuras forman la envoltura serosa de los pulmones, destinada a facilitar sus movimientos. Como todas las serosas, están compuestas de dos hojas, la *visceral* y la *parietal*, que limitan un espacio virtual que puede distenderse por gases o por líquidos. Este espacio tiene una presión negativa que oscila entre −5 y −9 milímetros de mercurio en la espiración y −10 a −15 en la inspiración.

Hoja visceral. Cubre sin interrupción toda la superficie de los pulmones, se adhiere firmemente al parénquima pulmonar y le proporciona un aspecto brillante y pulido. Al nivel de las cisuras se introduce en ellas hasta su fondo y a la altura del hilio se refleja para continuarse con la hoja parietal.

Hoja parietal. Puede subdividirse según las diversas regiones que cubre. Se distinguen, en consecuencia, la parte *costal,* la *mediastinal,* la *diafragmática* y la *cúpula,* que cubre al vértice del pulmón.

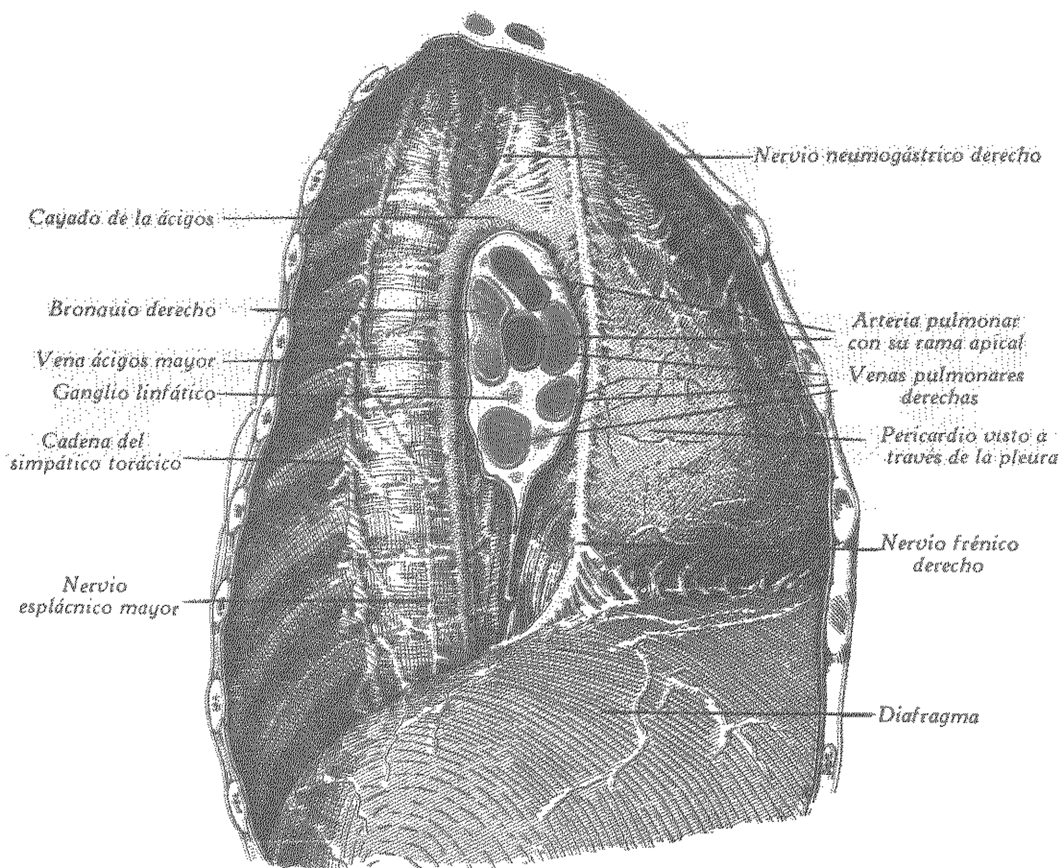


FIG. 48. CARA LATERAL DERECHA DEL MEDIASTINO CUBIERTA POR LA PLEURA.

La *pleura costal* reviste la cara interna de las doce costillas y de los espacios intercostales. De adelante atrás, cubre el esternón por su cara posterior, el músculo triangular que en él se inserta, y los vasos mamarios internos. Lateralmente, se continúa sobre la cara interna de las costillas y de los espacios intercostales. Por atrás, recubre el canal costovertebral, la cadena simpática y los vasos intercostales.

Existen dos *pleuras mediastinales,* derecha e izquierda, que limitan por dentro el mediastino. Por encima del pedículo, la hoja se dirige desde el esternón hasta la columna vertebral. Al nivel del pedículo, los diferentes órganos que lo forman impiden la continuidad que hemos visto en la parte superior; en consecuencia, la pleura que parte de la columna vertebral cubre la cara posterior de los elementos que forman el pedículo pulmonar y se refleja para formar la pleura visceral que cubre la parte posterior de la cara interna del pulmón. Igualmente, por delante, la pleura que desde el esternón se dirige hacia atrás encuentra igualmente a los componentes del pedículo y, a semejanza de la posterior, cubre su cara anterior y se convierte en pleura visceral que tapiza la cara interna. Por abajo del pedículo, las pleuras que desde el esternón y la columna vertebral se

dirigen hacia la parte media del tórax, se encuentran y se unen; se dirigen luego hacia la cara interna del pulmón, en donde se separan para continuarse con la hoja visceral, formando el *ligamento triangular del pulmón.*

En este recorrido, la pleura cubre a los diferentes órganos colocados en el mediastino. Así, del lado derecho, tapiza, de atrás adelante, al esófago, al tronco arterial braquiocefálico, a la tráquea, a la vena cava superior, a la ácigos mayor, al pericardio, al frénico y a los vasos diafragmáticos superiores. Del lado izquierdo, cubre la parte izquierda del

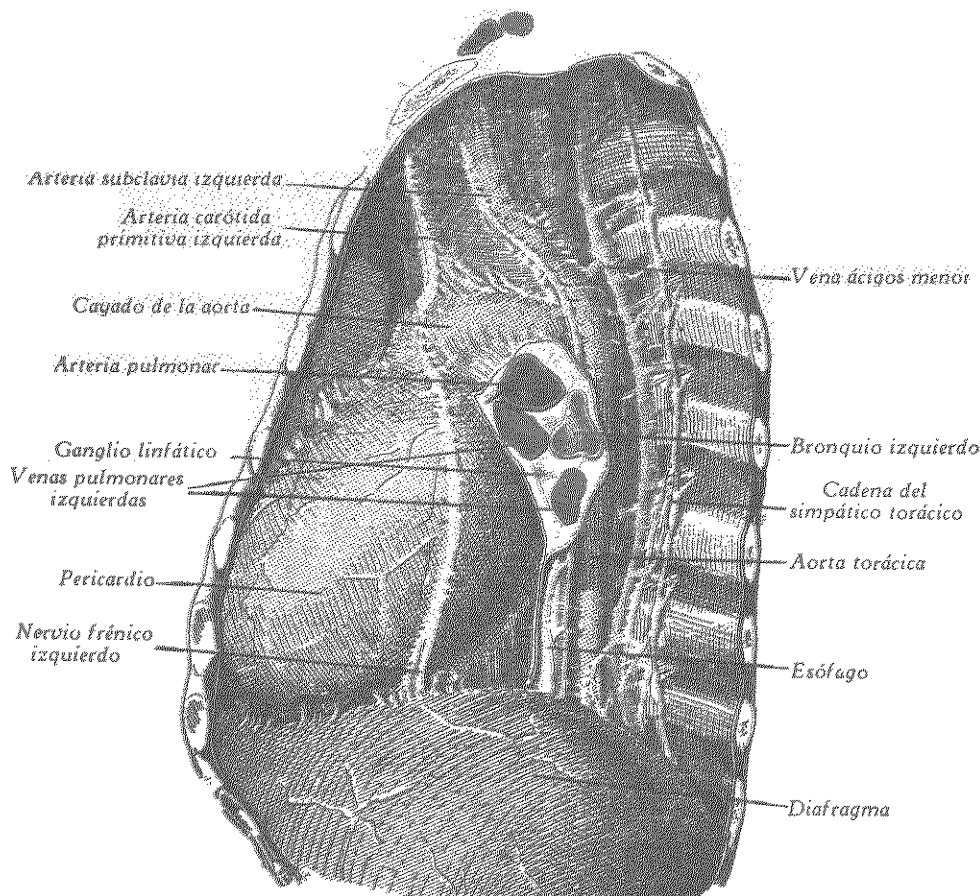


FIG. 49. CARA LATERAL IZQUIERDA DEL MEDIASTINO CUBIERTA POR LA PLEURA.

esófago, el cayado aórtico, la subclavia izquierda en su origen, el frénico y los vasos diafragmáticos superiores de ese lado. La pleura se insinúa entre los espacios que dejan entre sí esos órganos, formando bolsas más o menos profundas; así, se pueden señalar la formada por la parte más alta del cayado aórtico y el origen de la subclavia izquierda; la que existe entre el esófago y la ácigos mayor, del lado derecho, y entre el esófago y la aorta a la izquierda, cuya profundidad aumenta de arriba abajo; estas últimas se denominan ***interácigos esofagiana*** e ***interaórtica esofagiana,*** respectivamente. (Figs. 48 y 49.)

El mediastino, gracias al equilibrio de las presiones intratorácicas en los dos hemitórax, no se desaloja transversalmente en condiciones normales, sino sólo se alarga en el sentido vertical en la inspiración. Si hay un desequilibrio tensional intratorácico, el desalojamiento del mediastino en el sentido transversal, es un fenómeno frecuente y grave.

La *pleura diafragmática* cubre la parte correspondiente del diafragma y se adhiere firmemente a este músculo.

Cúpula pleural. También llamada por sus relaciones *pleura cervical,* corresponde al vértice del pulmón y al orificio superior del tórax. Sube por delante 2 a 3 centímetros por encima de la parte anterior de la primera costilla y por detrás queda por debajo del borde superior de esa misma costilla. Sirve de punto de inserción a varios haces musculares y fibrosos, restos de formaciones musculares desaparecidas y a los que se consideran con funciones de aparato suspensor de la pleura, aunque por su inconstancia y su debilidad, llenarían incompletamente la actividad que se les atribuye. Este aparato suspensor

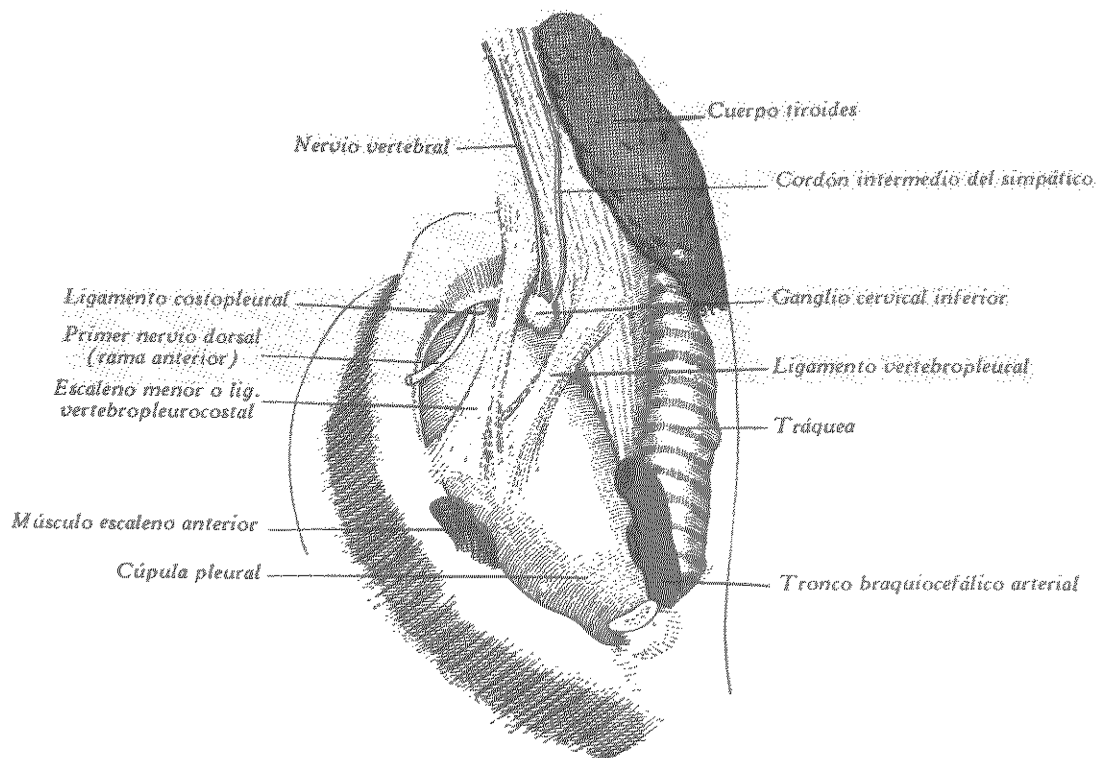


FIG. 50. APARATO SUSPENSOR DE LA CÚPULA PLEURAL (LADO DERECHO).

comprende el *músculo escaleno menor* y los ligamentos *vertebropleural* y *costopleural.* El *músculo escaleno menor* se inserta por encima en la apófisis transversa de la séptima cervical y desciende hacia delante y afuera, tangencialmente a la bóveda pleural, donde se adhiere por numerosas fibras; se fija también por un delgado tendón al borde interno de la primera costilla, por fuera de la inserción del escaleno anterior. Falta en la mitad de los casos, y entonces está reemplazada por un ligamento *vertebropleurocostal* que tiene las mismas inserciones. El *ligamento vertebropleural,* llamado también *pleuromembranoso,* se desprende de la aponeurosis prevertebral y de la vaina visceral para terminar en la parte superior e interna de la cúpula pleural. El *ligamento costopleural* se fija al cuello de la primera costilla y se divide en dos haces secundarios, ensanchados en forma de abanico, que terminan en la parte externa de la pleura cervical; entre ellos pasa el primer nervio dorsal. (Fig. 50.)

Esta porción de la pleura se relaciona con los elementos ya indicados cuando se describió el vértice del pulmón. Solamente será indicado aquí que el ligamento vertebropleural adentro, el costopleural afuera, la pleura abajo, la extremidad posterior de la primera costilla atrás, y el escaleno menor afuera y arriba, forman los límites de una de-

presión donde se aloja el ganglio cervical inferior del simpático; se llama *fosita suprarretropleural de Farabeuf.*

Senos pleurales. La hoja parietal de la pleura, al continuarse de una región a la otra, forma ángulos, a veces verdaderos fondos de saco, que se llaman *senos pleurales.* El seno *costodiafragmático* está situado en la unión de la pleura costal y la diafragmática, en las inserciones costales del diafragma. El seno *costomediastinal anterior* y el seno *costomediastinal posterior* resultan de la unión de la pleura costal con la mediastinal. El seno *frenicomediastinal* corresponde al ángulo de unión de las pleuras diafragmática y mediastínica. A veces se designa a la cúpula pleural con el nombre de *seno pleural superior.*

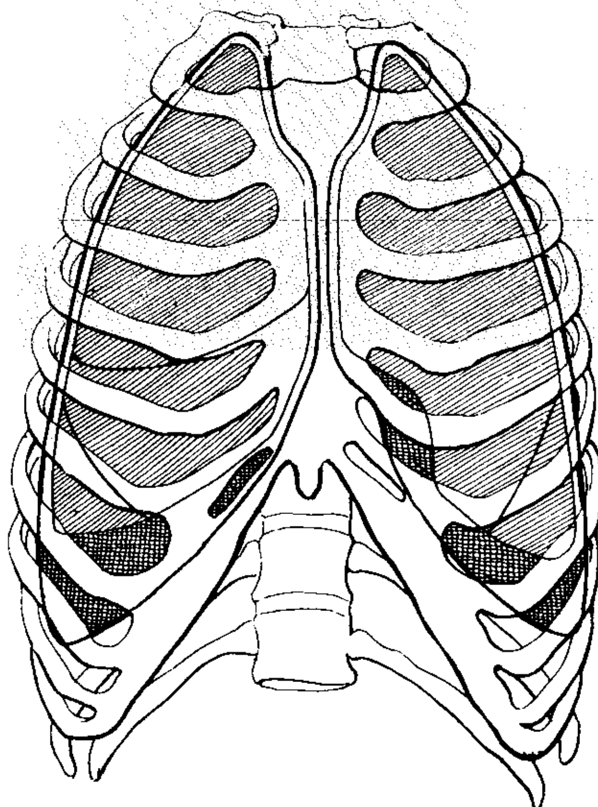


FIG. 51. ESQUEMA QUE MUESTRA LAS RELACIONES DE LOS PULMONES, LAS CISURAS INTERLOBARES Y LAS PLEURAS CON LA PARED TORÁCICA VISTA ANTERIOR.

La hoja visceral se continúa con la parietal al nivel del hilio del pulmón y cubre a los elementos de este hilio como si fuera un manguito. Pero entre la hoja visceral y la mediastinal sólo existe un espacio virtual, como lo hay por lo demás en el resto de las dos pleuras, visceral y parietal. Ya se hizo notar que en la parte inferior del pedículo, las dos hojillas viscerales, anterior y posterior, se continúan hacia abajo formando un pliegue triangular de base inferior diafragmática y de vértice superior, pedicular. Este repliegue recibe el nombre de *ligamento triangular del pulmón,* y establece el límite entre el mediastino anterior y el posterior.

Estructura de la pleura. Como todas las serosas, está compuesta por dos capas, una superficial y otra profunda. La capa superficial o endotelial está formada por células aplanadas y poligonales. La capa profunda sirve de sostén a la superficial y forma una trama de numerosas fibras elásticas. En la pleura visceral es muy delgada y se adhiere al pulmón; en cambio, en la pleura parietal es más gruesa y se halla reforzada por una capa conjuntiva más o menos rica en grasa, que constituye la *fascia endotorácica.* Esta

varía según las diferentes regiones que se considere. En el mediastino posterior es gruesa y blanca; en el pericardio es fuerte y condensada y se une estrechamente al pericardio fibroso, que deriva en parte de esta fascia; sobre la pleura diafragmática se condensa de afuera adentro, al mismo tiempo que se adelgaza y fija estrechamente la serosa a la cara superior del diafragma.

Vasos y nervios. Las *arterias* de la pleura visceral provienen de las bronquiales. Las de la pleura parietal son ramas de las diafragmáticas superiores e inferiores, de las mediastínicas posteriores y de las intercostales anteriores y posteriores.

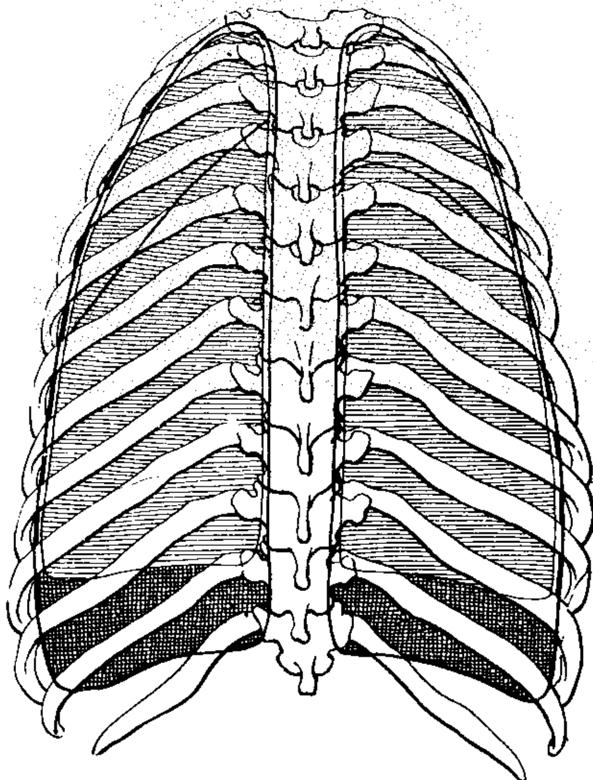


FIG. 52. ESQUEMA QUE MUESTRA LAS RELACIONES DE LOS PULMONES, LAS CISURAS INTERLOBARES Y LAS PLEURAS CON LA PARED TORÁCICA. VISTA POSTERIOR.

Las *venas* siguen el trayecto de las arterias y desembocan en las ácigos.

Existen dos *redes linfáticas*, comunicadas entre sí, la intraserosa y la subserosa, que vierten la linfa en troncos colectores. Los troncos que recogen la linfa de la pleura visceral la vierten en los ganglios del hilio; los de la pleura mediastínica, en los ganglios del mediastino; los de la diafragmática, en los ganglios del diafragma, y los de la pleura costal, en los ganglios intercostales.

Los *nervios* son mal conocidos. Tienen su origen en los nervios de las paredes del tórax y en los plexos pulmonares.

TOPOGRAFIA TORACOPULMONAR

Es útil conocer las relaciones de los senos costodiafragmático y costomediastínico, así como de las diferentes partes del pulmón, con las paredes del tórax, para precisar ciertos diagnósticos y ejecutar intervenciones quirúrgicas.

Relaciones de la pared torácica con los senos de la pleura. La pleura costal se refleja para pasar al mediastino y al diafragma según una línea que es variable a la derecha y a la izquierda.

A la derecha, parte de la articulación esternoclavicular de ese lado, se dirige hacia abajo y a la izquierda, rebasa la línea media y se aproxima al borde izquierdo del esternón. En la misma forma continúa hasta unos dos centímetros por arriba del apéndice xifoides, se dirige entonces hacia fuera y cruza la articulación del séptimo cartílago costal con el esternón y la extremidad ósea de la octava costilla. Cambia de dirección y se dirige horizontalmente hasta la undécima costilla, donde alcanza el punto de mayor declive, a 10 u 11 centímetros de la línea media. A partir de este punto, la línea se hace ascendente, cruza la cara interna de la duodécima costilla a 8 ó 9 centímetros de la línea media y después de abandonar su borde inferior, alcanza el borde superior de la primera vértebra lumbar. (Fig. 51.)

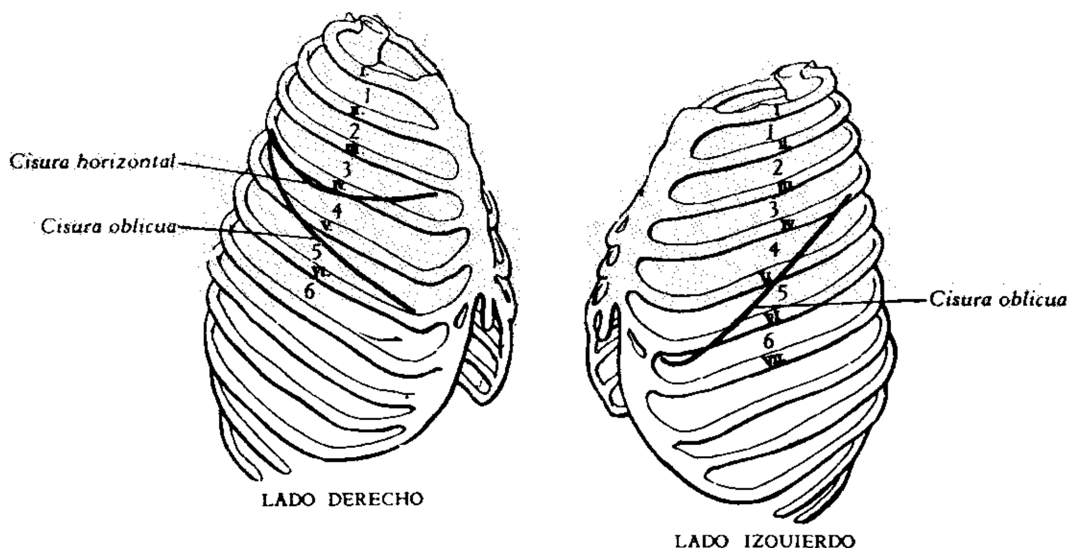


FIG. 53. ESQUEMA DE LAS RELACIONES DE LAS CISURAS INTERLOBULARES CON LA PARED TORÁCICA. VISTAS LATERALES.

I, primera costilla; II, segunda costilla; III, tercera costilla; IV, cuarta costilla; V, quinta costilla; VI, sexta costilla, VII, séptima costilla. 1, primer espacio intercostal; 2, segundo espacio intercostal; 3, tercer espacio intercostal; 4, cuarto espacio intercostal; 5, quinto espacio intercostal; 6, sexto espacio intercostal.

Del lado izquierdo y a partir del mismo punto que la del lado derecho, la línea desciende paralelamente al borde izquierdo del esternón, hasta el cuarto cartílago costal. Luego se dirige, como en el otro lado, hasta la extremidad ósea de la octava costilla, cruzando los cartílagos quinto, sexto y séptimo; alcanza su punto de mayor declive al cruzarse con la décima costilla y después se dirige hasta llegar en el raquis al extremo posterior de la duodécima costilla.

Las pleuras se separan en la región anterior y dejan un espacio triangular extrapleural, cuyo vértice está colocado por dentro y abajo de la extremidad esternal del cuarto cartílago costal izquierdo y cuya base corresponde a una línea horizontal que pasa por la base del apéndice xifoides. Esta región, cubierta por la pared torácica y sus músculos, corresponde a la cara anterior del pericardio y la aguja o el bisturí pueden atacarla sin lesionar las hojas pleurales.

La duodécima costilla tiene relaciones variables con la pleura, relaciones que son importantes durante las operaciones que se practican en la región lumbar, vía de acceso para la cirugía del riñón. La pleura rebasa su borde inferior, pero si la costilla es larga, su

tercio externo queda sin relación con la pleura; en cambio, si es corta, la pleura no sólo la cubre, sino que la rebasa igualmente hacia fuera. (Fig. 52.)

Relaciones de la pared torácica con los bordes anterior e inferior del pulmón. Deben ser considerados con el pulmón en estado de espiración y con él en inspiración, y separadamente para el lado derecho y para el izquierdo.

Cuando los pulmones se hallan en *espiración,* que es el estado en que se encuentran en el cadáver, el borde anterior del *pulmón derecho* en su parte anterior está separado del seno costomediastínico, cuya situación es fija, unos 10 ó 15 mm. Sigue un trayecto paralelo al seno hasta el sexto espacio intercostal, donde se dirige hacia fuera y abajo en un recorrido mucho más oblicuo que la línea descrita anteriormente. Cruza entonces la extremidad ósea de la sexta costilla y continúa luego hasta la décima al nivel de la línea escapular, terminando en el cuello de la undécima. A la altura de la línea axilar, el borde está separado del seno por un espacio de 7 a 9 centímetros.

Las relaciones del *pulmón izquierdo en la espiración* son semejantes a las del lado derecho y el espacio que lo separa del seno es igual. A partir de la articulación del cuarto cartílago costal con el esternón, se dirige hacia abajo y afuera y forma la escotadura cardíaca, variable según los individuos, cuyo punto inferior corresponde al sexto cartílago costal, en un punto equidistante de sus dos extremos. Después, el borde sigue un trayecto análogo al del lado derecho, con la única diferencia de que al nivel de la línea axilar cruza la séptima costilla en vez de la sexta.

Cuando los *pulmones se hallan en inspiración,* los bordes pulmonares se acercan a los fondos de saco. Si la inspiración es moderada, no alcanza el costomediastínico y disminuye la distancia del costodiafragmático en unos 3 ó 4 centímetros, quedando, por lo tanto, una porción *deshabitada,* como pintorescamente se le llama, en el referido seno. Si la inspiración es más amplia, puede llenar por completo el seno, durante el tiempo que se produce, pero éste vuelve después a ocupar el espacio habitual.

Relaciones de la pared torácica con las cisuras interlobulares. Estas relaciones no son más que aproximadas, porque están sujetas a numerosas variaciones individuales.

La *cisura derecha* comienza arriba y atrás, al nivel de la extremidad vertebral de la tercera costilla y a veces de la quinta. Después se dirige hacia abajo y adelante y termina en el quinto espacio intercostal o en la cara interna de la sexta costilla, a 5 ó 10 centímetros de la línea media. (Fig. 53.)

La *cisura oblicua* izquierda tiene su extremidad superior situada al nivel del extremo vertebral de la cuarta costilla o del tercer espacio intercostal. Continúa hacia abajo y adelante y termina en la cara interna de la sexta costilla, en el punto en que ésta se une a su cartílago.

La *cisura horizontal del pulmón derecho* se separa de la cisura oblicua al nivel del cuarto espacio intercostal, en el punto en que está cubierta por la escápula, se dirige adelante y termina en la cara posterior del esternón, a la altura del tercer espacio intercostal.

CAP. 2

APARATO DIGESTIVO

El aparato digestivo comprende el *tubo digestivo* y los órganos anexos.

TUBO DIGESTIVO

Se extiende de la boca al ano y posee las siguientes partes: *boca, faringe, esófago, estómago, intestino delgado, intestino grueso* y *ano.*

BOCA

Es una cavidad situada en la cara, por abajo de las fosas nasales y por encima de la región suprahioidea y dividida por los arcos dentarios en dos porciones. De éstas, una es anterolateral y se llama *vestíbulo de la boca;* la otra es posterior y es la *boca propiamente dicha.* Ambas cavidades comunican entre sí por los espacios interdentarios y los espacios retromolares.

El *vestíbulo de la boca* es un espacio en forma de herradura limitado por los labios y las mejillas en su pared anterolateral y por los arcos alveolodentarios en su pared posterointerna; ambas mitades se unen en el *surco* o *canal vestibular superior* e *inferior.* Estos canales presentan en la línea media un repliegue mucoso, el *frenillo del labio,* más saliente para el labio superior que para el inferior.

En la boca se distinguen las paredes que la limitan y las formaciones que contiene o que se agrupan cerca de ella. Las paredes son seis: la *anterior,* constituida por los labios; la *posterior,* formada por el velo del paladar y por el istmo de las fauces; la *superior,* integrada por la bóveda palatina; la *inferior,* que corresponde a la lengua y piso de la boca; finalmente, las dos *paredes laterales,* constituidas por las mejillas.

Pared anterior. Está formada por los labios, que son dos repliegues musculomembranosos, uno superior y otro inferior, adaptados a la convexidad de los arcos alveolodentarios. Son verticales y delgados en la raza blanca y gruesos e invertidos en la raza negra. Presentan una cara anterior y otra posterior, un borde adherente y otro libre, y dos extremidades.

La *cara anterior* en el labio superior posee un surco mediano que se extiende del subtabique al borde libre del labio, donde termina en el tubérculo del labio superior. Corresponde a la soldadura de las dos yemas incisivas del embrión y a los lados de este *surco subnasal,* presenta una superficie triangular de base interna, que se cubre por el bigote en el hombre adulto y queda separada de la mejilla por el surco nasolabial. En el labio inferior, su cara anterior presenta en la línea media la *fosita media,* donde nacen en el adulto los pelos que forman la mosca, y a los lados, la superficie del labio es plana o ligeramente cóncava. (Fig. 54.)

La *cara posterior* está cubierta por la mucosa y en relación con los arcos gingivodentarios.

El *borde adherente* se marca en la piel, para el labio superior, por los surcos *nasolabial* y *labiogeniano,* y para el labio inferior, por el surco *mentolabial.* Por su cara posterior, está constituido por el surco gingivolabial, donde se hallan los frenillos en la línea media.

El *borde libre* es más o menos redondeado de adelante atrás, más grueso que el resto del labio, y presenta una coloración roja o rosada.

Las extremidades de los labios se unen constituyendo la *comisura de los labios* y sus bordes libres limitan el *orificio bucal.* Este es más amplio en el hombre que en la mujer, pero siempre de tamaño muy variable, por lo que se pueden distinguir bocas grandes, pequeñas y medianas.

Los labios están constituidos de adelante atrás por las siguientes partes. En primer lugar por la *piel,* adherida íntimamente a los músculos subyacentes y con abundantes fo-

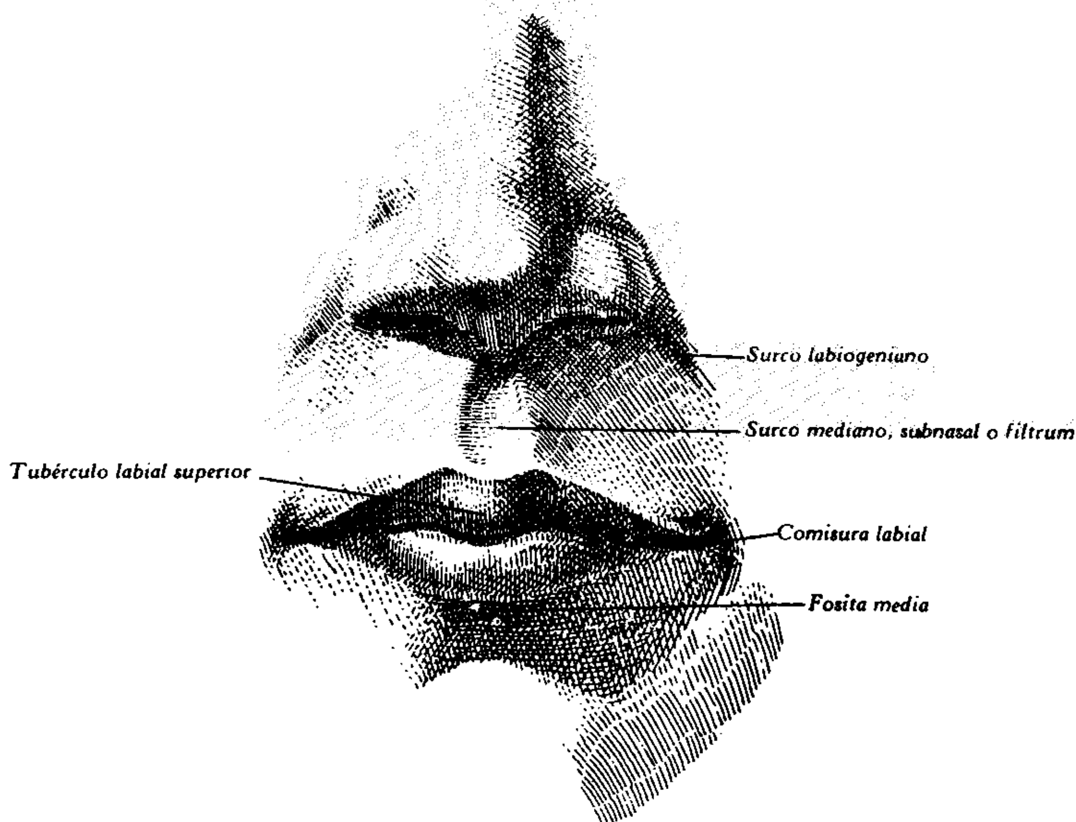


FIG. 54. CARA ANTERIOR DE LOS LABIOS.

lículos pilosos. Sigue después una delgada capa de tejido celular y luego una *capa muscular,* constituida por el orbicular de los labios y los músculos que con él entrecruzan sus fibras; son para el labio superior los elevadores de éste; para el inferior, los cuadrados del mentón y los triangulares de los labios, y en la comisura, el buccinador, los cigomáticos y el risorio de Santorini. Más atrás, se encuentra una *capa submucosa,* formada por tejido conjuntivo y fibras elásticas que contiene gran cantidad de *glándulas labiales,* las cuales, morfológicamente, son glándulas en racimo cuyo conducto excretor se abre en la mucosa del labio; estas glándulas mixtas, a la vez serosas y mucosas, se consideran como glándulas salivales supernumerarias. La más posterior es la *capa mucosa,* que cubre la cara posterior del labio, se continúa con la mucosa de las mejillas y se refleja a nivel del borde adherente para continuar con la mucosa gingival, formando el surco gingivolabial; hacia el borde libre se adelgaza considerablemente, es muy adherente y su rica vascularización le proporciona el color rojo o rosado que presenta. La mucosa se halla constituida por un *epitelio* pavimentoso estratificado que descansa sobre un corion de tejido conjuntivo.

Reciben *arterias* procedentes de las coronarias, ramas de la facial, y accesoriamente le llegan arteriolas de la transversa de la cara, de la bucal, de la mentoniana y de la suborbitaria. Sus venas van a desembocar a la facial. Los vasos *linfáticos* se dirigen a la comisura, acompañan a la vena facial y van a los ganglios submaxilares; se observa que algunos linfáticos de un lado pasan al opuesto y van a desembocar a los ganglios submaxilares del lado contrario. Los *nervios motores* proceden del facial y los sensitivos del suborbitario para el labio superior y del mentoniano para el labio inferior.

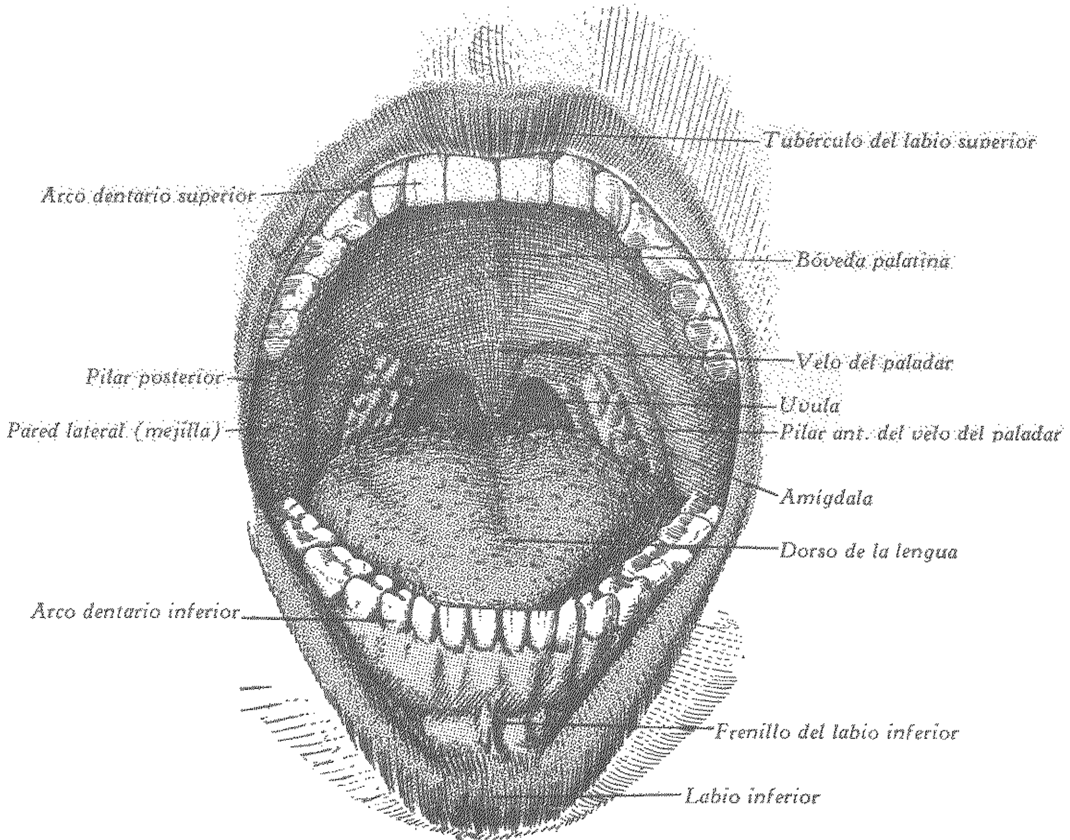


FIG. 55. CAVIDAD DE LA BOCA, PARED POSTERIOR.

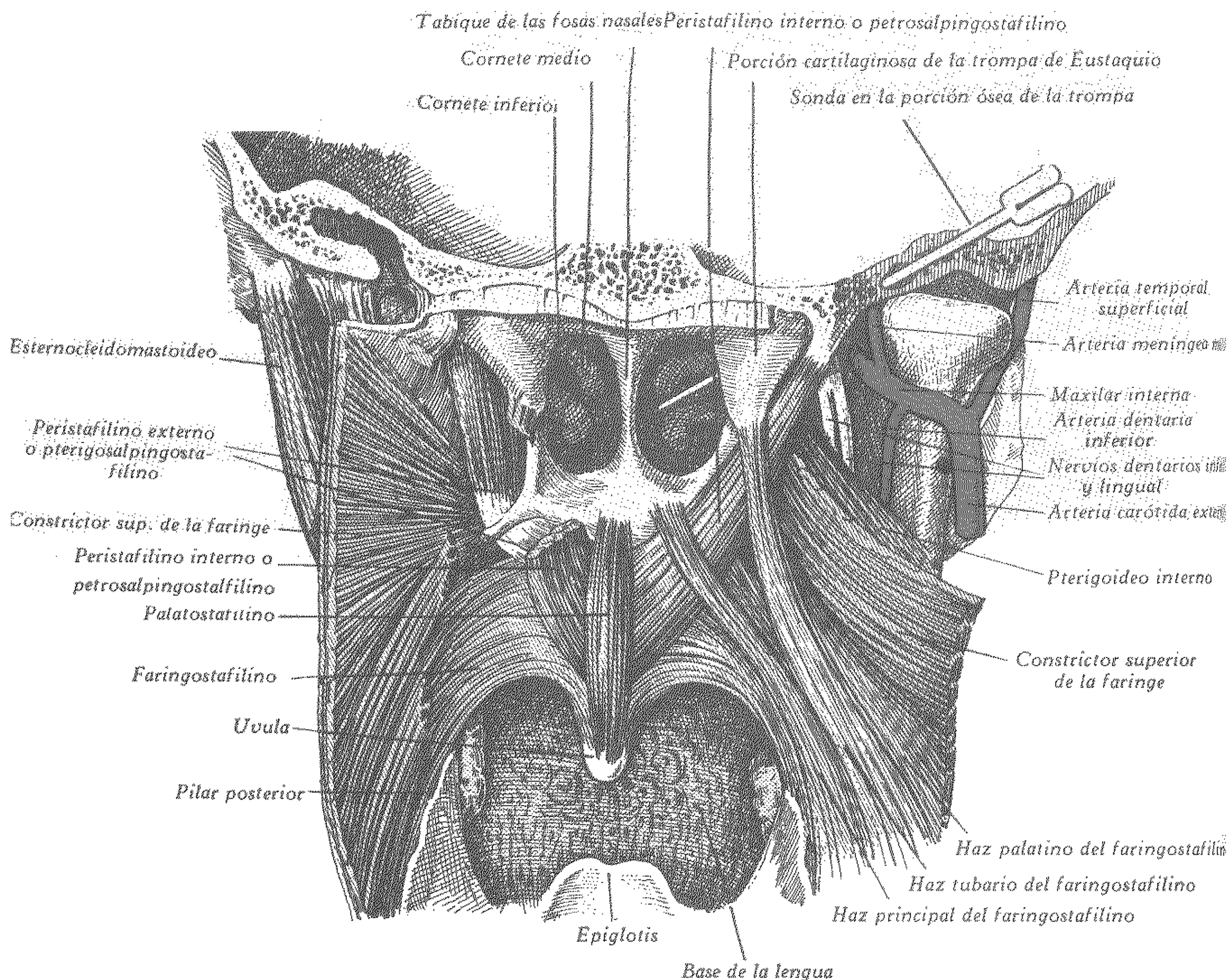
Pared posterior. Está formada por el velo del paladar y sus pilares, que circunscriben un orificio llamado *istmo de las fauces.* (Fig. 55.)

El velo del paladar es continuación de la bóveda palatina y su dirección es primero horizontal y después oblicuo hacia abajo y atrás. Posee dos caras y cuatro bordes.

La *cara bucal,* cóncava y lisa, presenta un rafe medio, continuación del rafe de la bóveda palatina. La *cara nasal* es continuación del piso de las fosas nasales, convexa y más o menos amamelonada; presenta a veces una eminencia media y longitudinal producida por los músculos palatostafilinos.

El *borde anterior* se continúa y confunde con el borde posterior de la bóveda palatina. Los *bordes laterales* no están bien definidos y corresponden a la parte posterior de la encía superior, al ala interna de la apófisis pterigoides y a las paredes laterales de la faringe. El *borde inferior* presenta en la línea media un saliente más o menos cilíndrico, llamado *úvula,* cuya extremidad libre es redondeada. El cuerpo de la úvula se halla envuelto por la mucosa y su base de implantación forma cuerpo con el velo del paladar; su longitud es muy variable y de su base se desprenden cuatro pliegues mucosos, dos dere-

chos y dos izquierdos, que se dirigen hacia fuera primero y después hacia abajo. Divergen uno de otro de tal manera, que el anterior va a la base de la lengua y el posterior se dirige hacia atrás y abajo para terminar en las caras laterales de la faringe. Son los llamados ***pilares del velo del paladar,*** uno anterior y otro posterior, de cada lado. (Véase fig. 55.)



Resulta de esta disposición que los pilares anteriores, la base de la lengua y la úvula limitan un orificio semioval, llamado ***istmo de las fauces,*** por donde comunican la boca y la faringe.

Los pilares anteriores contienen en su interior al músculo glosostafilino y los posteriores al faringostafilino. Entre ambos existe una profunda depresión o ***fosa amigdalina*** que aloja la amígdala palatina.

Constitución anatómica del velo del paladar. Está formado por una aponeurosis, músculos y mucosa de revestimiento.

Aponeurosis del velo del paladar. Es una hoja tendinosa, cuyo borde anterior se fija en el borde posterior de la bóveda palatina ósea y en la espina nasal posterior, mientras los bordes laterales toman inserción en el gancho de la apófisis pterigoides. Se adelgaza hacia atrás y termina en un borde libre. Desempeñan el papel de esqueleto de inserción de los músculos del velo del paladar.

Músculos del velo del paladar. Son el *palatostafilino,* los dos *peristafilinos, externo* e *interno,* y los músculos de los pilares *glosostafilino* y *faringostafilino.* (Fig. 56.)

El *palatostafilino* se extiende de la espina nasal posterior a la úvula. Nace de la espina nasal y forma un haz para cada lado, que se dirige hacia atrás y va a terminar al tejido celular del vértice de la úvula. Descansa sobre la aponeurosis del velo y la inserción del peristafilino interno y está cubierto por la mucosa. Es elevador de la úvula.

El *peristafilino interno* o *petrosalpingostafilino* se extiende de la roca al velo del paladar. Por arriba se inserta en la cara posteroinferior de la roca, por delante del orificio carotídeo y en la porción cartilaginosa de la trompa de Eustaquio. A partir de este lugar, sus fibras se dirigen hacia abajo y adentro, divergiendo en forma de abanico para terminar en la aponeurosis del velo por debajo de los palatostafilinos. Cubre la cara interna de la trompa de Eustaquio y está cubierto por su cara interna por la mucosa de la faringe, y por su cara externa está en relación con el constrictor superior de la faringe y con el peristafilino externo. Es elevador del velo y dilatador de la trompa.

El *peristafilino externo* o *pterigosalpingostafilino* se extiende de la foseta escafoidea de la apófisis pterigoides al velo del paladar. Por arriba se fija en la foseta escafoidea, en el ala mayor del esfenoides, por delante del agujero oval, y en la cara externa de la trompa de Eustaquio. Después sus fibras se dirigen hacia abajo hasta el gancho del ala interna del pterigoides, donde se refleja hacia dentro en forma de abanico, para terminar en la aponeurosis del velo del paladar por su cara inferior. En su porción vertical está en relación por dentro con el constrictor superior de la faringe y el peristafilino interno, y por fuera con el pterigoideo interno. En su porción horizontal se relaciona por abajo con la mucosa palatina y por arriba con la aponeurosis del velo. Actuando los de ambos lados, son tensores y elevadores del velo del paladar, a la vez que dilatan la trompa de Eustaquio y permiten el paso del aire al oído medio, hecho que se verifica durante los movimientos de deglución.

El *faringostafilino,* contenido en el pilar posterior, se extiende de la úvula a la pared lateral de la faringe. Se inserta principalmente en la aponeurosis palatina al nivel del rafe medio, pero otro haz se fija en el extremo inferior de la porción cartilaginosa de la trompa de Eustaquio, y aun existe un haz pterigopalatino, cuya inserción se hace en el gancho pterigoideo, donde se confunde con las inserciones del constrictor superior de la faringe. A partir de esos lugares, sus fibras descienden y en tanto que unas se dirigen a la cara lateral de la faringe y la bordean para terminar en el rafe medio posterior de ésta, entrecruzándose con las del lado opuesto, otras van a terminar a la parte más posterior de la cara lateral del cartílago tiroides. Es constrictor del istmo de las fauces, dilatador de la trompa y elevador de la faringe. También baja el velo del paladar.

El *glosostafilino,* contenido en el pilar anterior, se extiende del velo del paladar a la base de la lengua. Se origina en la cara inferior de la aponeurosis del velo, entrecruza sus fibras con las del lado opuesto y se dirigen afuera y abajo, dividiéndose en un haz anterior, que sigue el borde de la lengua, y un haz transverso, que va al septum lingual. La acción de los músculos de ambos lados estrecha el orificio del istmo de las fauces.

Mucosa del velo del paladar. Tanto la cara superior como la inferior del velo del paladar están cubiertas por una mucosa, cuyos caracteres son idénticos a la mucosa que continúan. Así, se observan en la mucosa superior glándulas diseminadas semejantes a las de la pituitaria, mientras la mucosa inferior contiene glándulas en racimo semejantes a las salivales que se encuentran en el resto de las paredes de la boca.

Vasos y nervios del velo del paladar. Recibe *arterias* derivadas de la *palatina superior,* rama de la maxilar interna, de la *palatina inferior,* rama de la facial, y de la *faringea inferior,* rama de la carótida externa. Emite *venas superiores* que van al plexo de la fosa cigomática y *venas inferiores,* más numerosas, que se unen con la de la amígdala y base de la lengua y van a desembocar a las afluentes de la yugular interna.

Los *linfáticos* forman también una red superior y otra inferior, siendo esta última más abundante. De ellas, parten troncos linfáticos que van a los ganglios yugulares, situados al nivel del vientre posterior del digástrico.

Los *nervios sensitivos* del velo del paladar proceden de los tres palatinos, ramas del esfenopalatino. Los motores son suministrados por el palatino posterior, aunque el peristafilino externo recibe su ramo motor del maxilar inferior. Todo el resto está inervado por la rama interna del espinal.

Pared superior. Está formada por la bóveda palatina y la parte anterior del velo del paladar. Es cóncava y se halla limitada a los lados por los arcos dentarios del maxilar superior. Presentan en la línea media un rafe, el cual termina por delante en

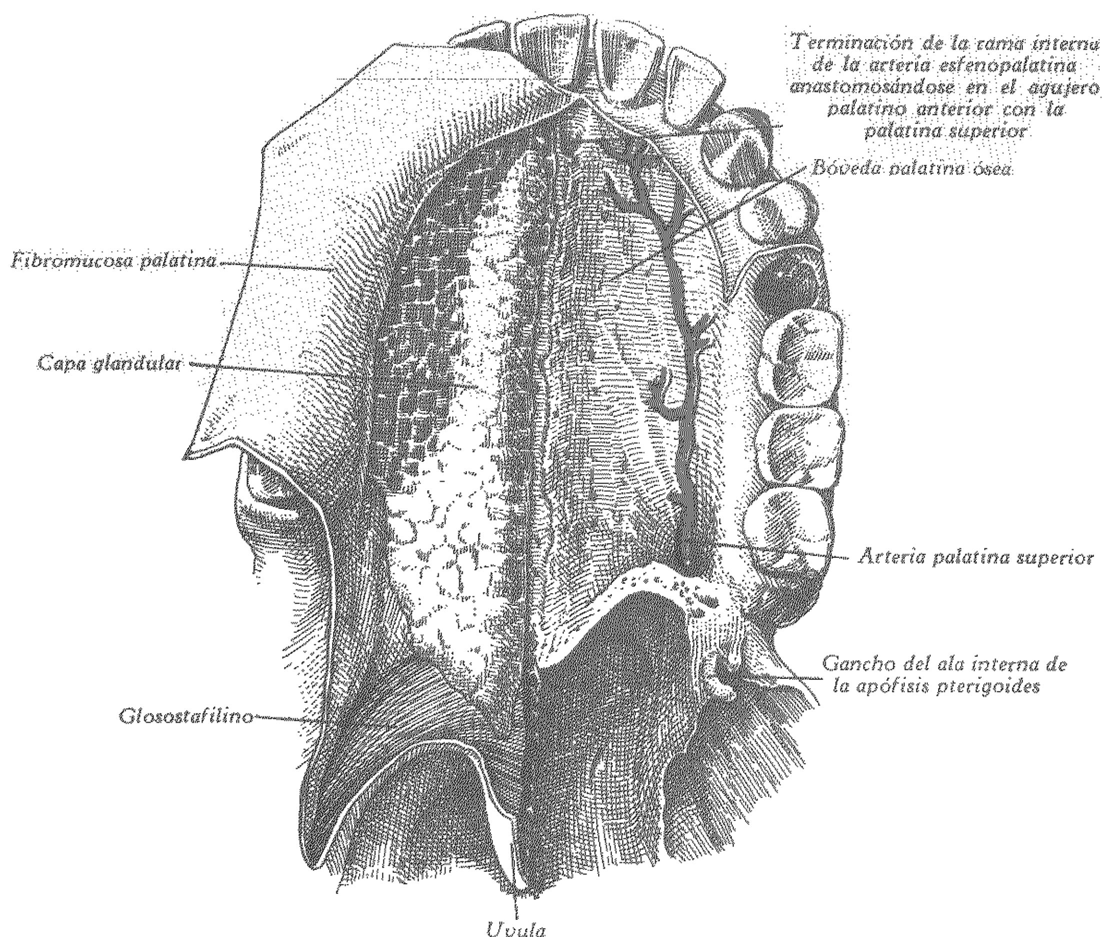


FIG. 57. BÓVEDA PALATINA.

el *tubérculo palatino,* que corresponde al orificio inferior del conducto palatino anterior. En sus dos tercios anteriores exhibe crestas más o menos transversales que parten del rafe medio, mientras en su parte posterior la superficie es más lisa y se continúa con la superficie inferior del velo del paladar.

La bóveda palatina está constituida por una capa ósea y otra mucosa.

La capa ósea, formada por la cara inferior de las apófisis palatinas del maxilar superior y la lámina horizontal de los palatinos, presenta en la línea media y en su parte anterior el agujero palatino anterior, y en los ángulos posterolaterales los agujeros palatinos posteriores y los accesorios.

La mucosa, que cubre la superficie ósea en toda su extensión, es gruesa, resistente y se adhiere íntimamente al periostio. Contiene a cada lado de la línea media las *glán-*

dulas palatinas, glándulas arracimadas análogas a las descritas en las mejillas, más desarrolladas en la parte posterior que en su parte anterior.

La bóveda palatina recibe *arterias* de la palatina superior, rama de la maxilar interna, la cual pasa por el conducto palatino posterior. Se divide en un ramo anterior y otro posterior; el primero se anastomosa con el ramo de la esfenopalatina, que llega a la bóveda atravesando por el conducto palatino anterior. (Fig. 57.)

Las venas acompañan a los troncos arteriales y van al plexo pterigoideo.

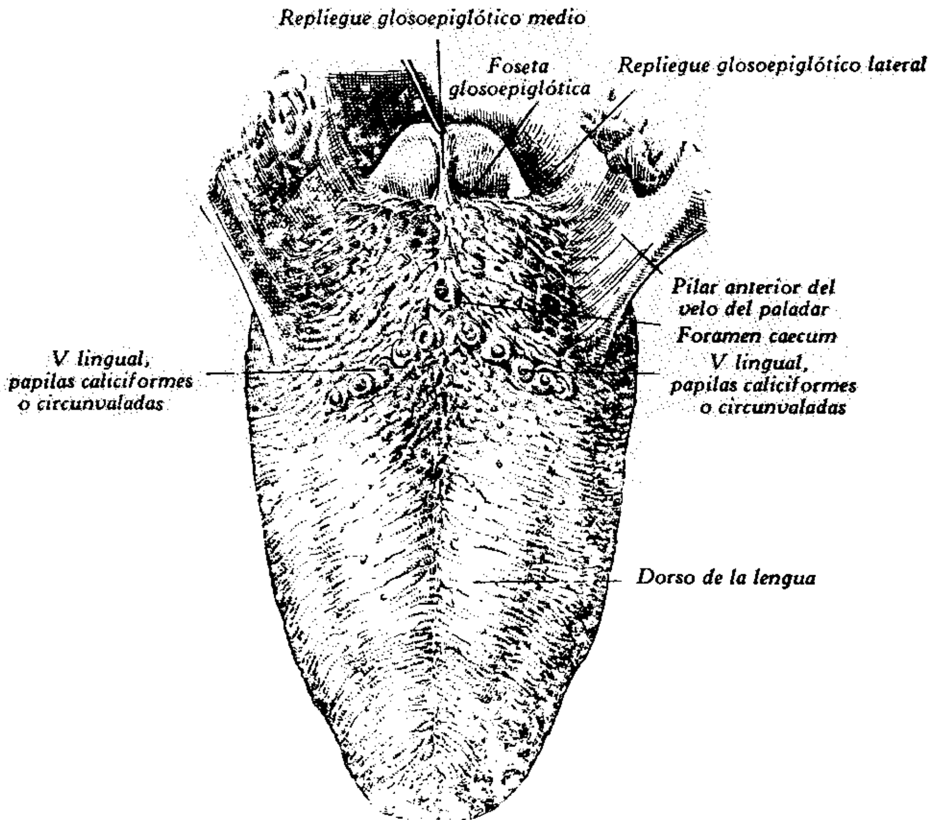


FIG. 58. LENGUA VISTA POR SU CARA SUPERIOR.

Los *linfáticos* forman una rica red que se anastomosa con la red gingival superior y con la del velo del paladar, formando conductos colectores que descienden por el pilar posterior para desembocar en la cadena yugular interna.

Los *nervios,* que son solamente sensitivos, derivan del palatino anterior, el cual penetra en la bóveda por el conducto palatino posterior, y del esfenopalatino interno que pasa por el conducto palatino anterior.

Pared inferior. Se halla constituida atrás por la cara superior de la lengua y adelante por la región sublingual llamada también piso de la boca.

LENGUA

Es un órgano móvil, musculoso, situado en la cavidad bucal propiamente dicha y aplanado de arriba abajo en su extremidad anterior. En él radica el sentido del gusto y se le consideran dos *caras,* dos *bordes,* una *base* y un *vértice* o *punta.*

Cara superior. Es convexa transversalmente y más o menos plana de adelante atrás. Presenta en su tercio posterior la V lingual; así llamada por la disposición que

adoptan las papilas caliciformes o circunvaladas. Hacia atrás de estas papilas se observan pliegues oblicuos hacia atrás y abajo formados por las glándulas foliculares, y todavía más atrás se encuentran tres repliegues, uno mediano y dos laterales, que van a terminar a la epiglotis y se denominan ***repliegues glosoepiglóticos mediano*** y ***laterales***. Por delante de la V lingual se observa un surco medio, y a los lados, las papilas, dispuestas de tal manera, que forman líneas paralelas a las ramas de la V lingual. (Fig. 58.)

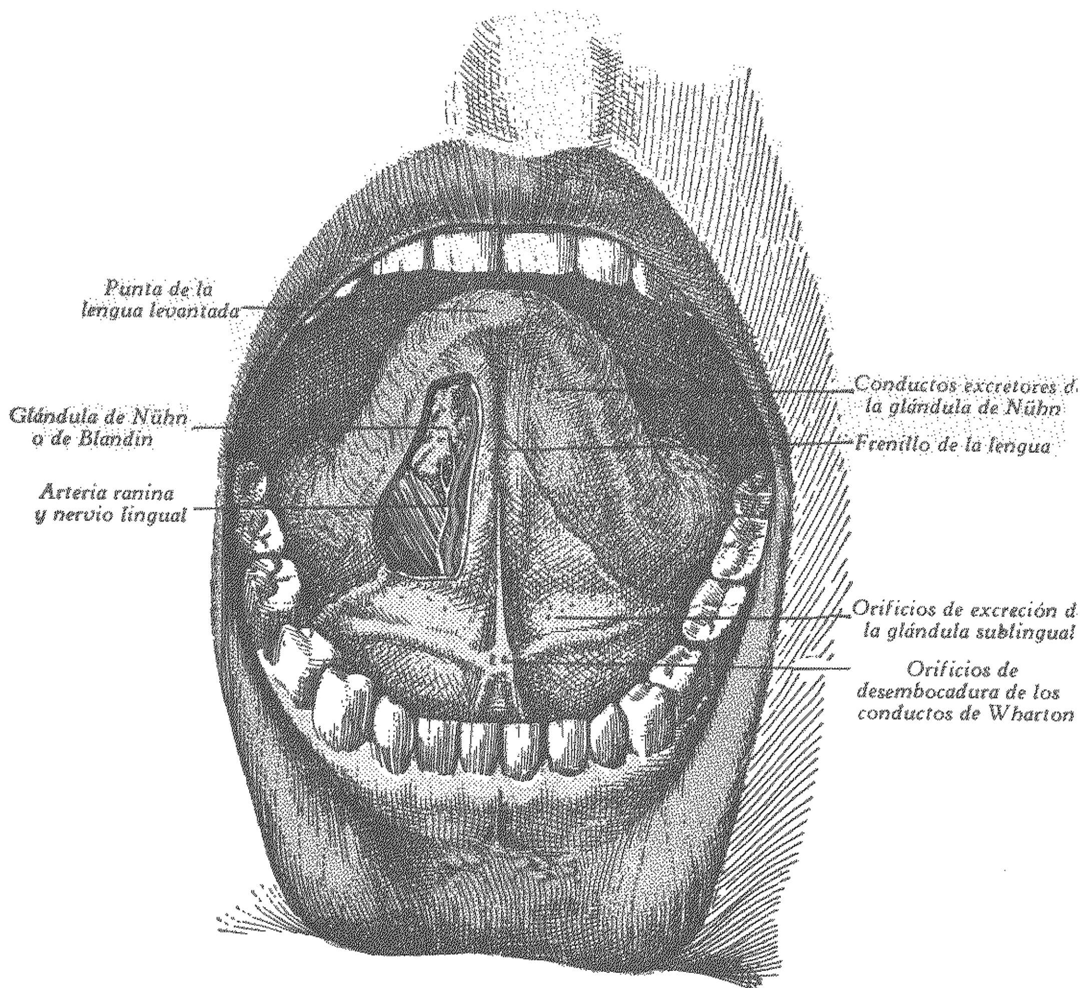


FIG. 59. CARA INFERIOR DE LA LENGUA. GLÁNDULA DE NÜHN Y PISO DE LA BOCA.

Cara inferior. Descansa sobre el piso de la boca. Posee en la línea media un repliegue mucoso o ***frenillo de la lengua,*** y a los lados de éste y en su parte más posterior, dos tubérculos, donde desembocan los orificios del canal de Wharton. (Fig. 59.)

Cerca del borde de la lengua, se aprecian a través de la mucosa las venas raninas. La mucosa que cubre la cara inferior, es lisa y ligeramente rosada.

Bordes. Los bordes de la lengua son convexos y más gruesos por detrás que por delante; corresponden a la cara interna de los arcos dentarios y es en ellos donde frecuentemente se inician lesiones crónicas que pueden degenerar en cáncer lingual.

Base. Esta porción, la más gruesa de la lengua, corresponde al hueso hioides en su origen y más arriba a la epiglotis, a la cual está unida por los repliegues glosoepiglóticos; en su parte anterior corresponde a los músculos geniohioideos y al milohioideo.

Vértice o punta. Es aplanado en sentido vertical y presenta en la línea media un surco donde convergen los surcos medianos superior e inferior.

Constitución anatómica. Se distinguen en la lengua las siguientes partes: un *esqueleto osteofibroso*, los *músculos de la lengua* y la *mucosa lingual.*

Esqueleto de la lengua. Las partes blandas de la lengua se apoyan en el *hueso hioides*, en la *membrana hioglosa* y en el *septum lingual.* (Figs. 60 y 61.)

La *membrana hioglosa* es una lámina fibrosa, dirigida transversalmente, que se inserta por debajo en el borde superior del cuerpo del hueso hioides, entre las dos astas menores. Se dirige hacia adelante y arriba en una extensión de 15 milímetros y se pierde en el espesor de la lengua. (Véase fig. 60.)

El *septum lingual* o *septum medio*, lámina fibrosa colocada verticalmente en la línea media de la base de la lengua, se inserta por atrás en la parte media de la cara anterior de la membrana hioglosa y por abajo en la cara anterior del hueso hioides. Tiene la forma de una hoz cuya extremidad anterior aguzada termina entre las fibras musculares de la punta de la lengua, y cuyas caras laterales sirven de implatación a muchos músculos de la lengua. El borde superior, convexo, se aproxima a la mucosa del dorso de la lengua y su borde inferior, cóncavo, corresponde al geniogloso. (Véase fig. 61.)

Músculos de la lengua. Son ocho pares y uno impar. De ellos, tres se insertan en los huesos cercanos, a saber: *geniogloso, hiogloso* y *estilogloso;* tres se originan en los órganos cercanos: *palatogloso, faringogloso* y *amigdalogloso;* dos proceden de los huesos y órganos próximos, y son: el *lingual superior* y el *lingual inferior;* sólo uno es propiamente intrínseco, es el *transverso de la lengua.*

El *geniogloso,* el más voluminoso de los músculos de la lengua, es aplanado transversalmente. Se inserta en las apófisis geni superiores, desde donde sus fibras irradian hacia atrás; las *superiores* describen una curva de concavidad anterior y van a terminar a la punta de la lengua, mientras las *inferiores* se dirigen hacia atrás y abajo, fijándose unas en la base de la lengua y otras en la parte superior de la cara anterior del hueso hioides; las fibras *medias* se dirigen a la cara dorsal de la lengua y terminan en la mucosa, en la membrana hioglosa, o bien se entrecruzan por debajo del septum lingual con las del lado opuesto. (Fig. 62.)

Por fuera, el geniogloso se relaciona con la glándula sublingual, con la arteria lingual, con el nervio gran hipogloso, con el canal de Wharton y con los músculos estilogloso, hiogloso y lingual inferior. Por su cara interna corresponde al homónimo del lado opuesto. Su acción consiste en levantar y dirigir la lengua hacia delante por medio de las fibras que van al hueso hioides. En efecto, las fibras superiores dirigen la punta hacia abajo y atrás, en tanto que las medias tratan de proyectar el cuerpo de la lengua hacia delante; obrando en conjunto, reducen la longitud de la lengua y la aplican contra el piso de la boca.

El *estilogloso* se extiende de la apófisis estiloides a los bordes de la lengua. Se inserta en la cara anteroexterna de la apófisis estiloides y en la parte superior del ligamento estilomaxilar. Se dirige hacia abajo y adelante hasta alcanzar el pilar anterior del velo del paladar, donde se divide en haces superiores que van al septum lingual; haces inferiores que se dirigen hacia adelante y abajo, cruzando sus fibras con las del hipogloso y el geniogloso, y haces medios que siguen el borde de la lengua y terminan en la punta. Se relaciona por dentro con el ligamento estilohioideo, con el constrictor superior de la faringe y con el hipogloso; y por fuera, con la glándula parótida y con el pterigoideo interno. Eleva la lengua y la lleva hacia atrás.

El *hipogloso* se extiende del hueso hioides a la lengua. Posee forma cuadrangular y se inserta por abajo en el borde superior del cuerpo y del asta mayor del hueso hioides; se llama basiogloso al haz que se desprende del cuerpo, y ceratogloso al que se desprende del asta. Después, las fibras se dirigen hacia arriba y ligeramente adelante; al entrecruzarse con el estilogloso, corren hacia adentro y adelante casi horizontalmente, mezclándose con los haces anteriores del estilogloso para terminar como él en el septum lingual.

Se halla en relación por su cara externa con los músculos milohioideo, estilohioideo y digástrico, con la glándula submaxilar y con el canal de Wharton; está cruzado de atrás

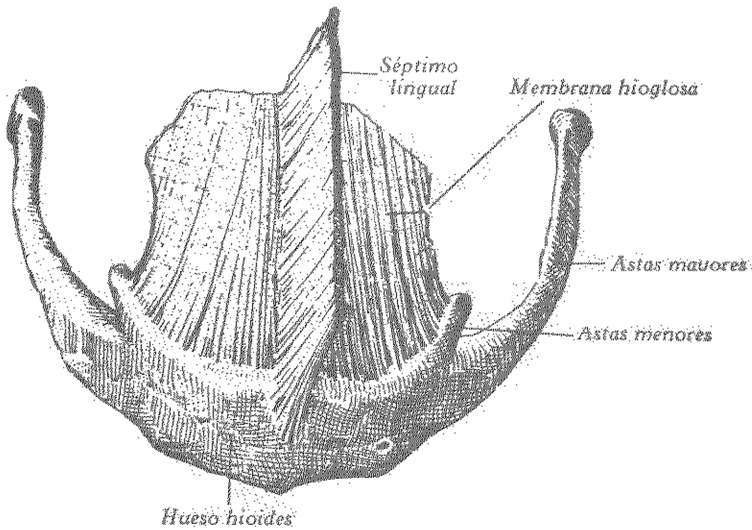


FIG. 60. ESQUELETO DE LA LENGUA.

adelante por el gran hipogloso y el lingual. Su cara interna se relaciona con el constrictor medio de la faringe, con el faringogloso, y está cruzada de atrás adelante por la ar-

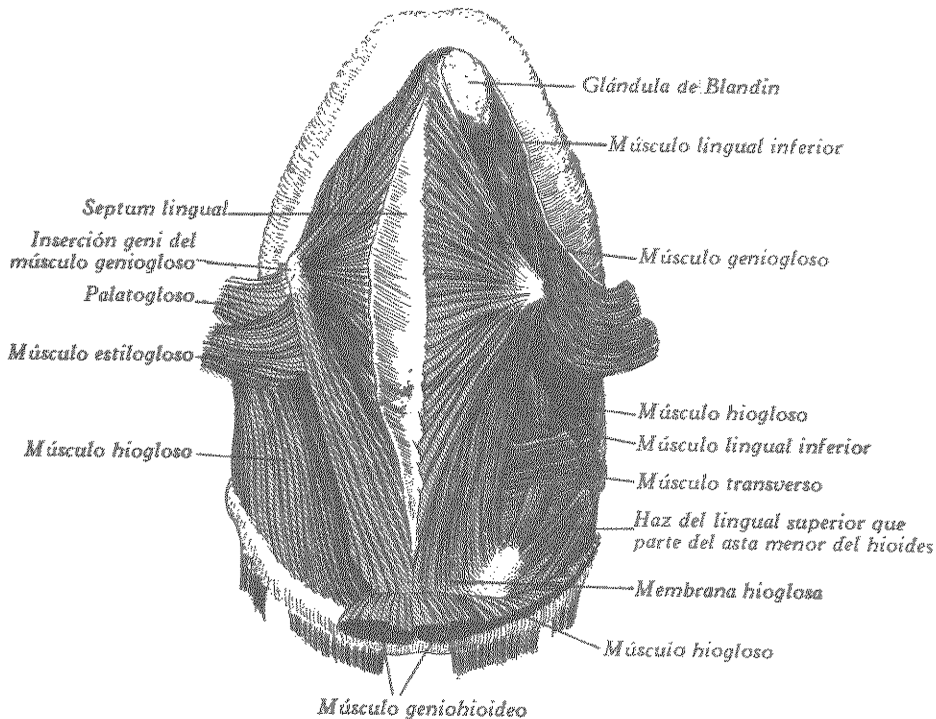


FIG. 61. SEPTUM LINGUAL.

teria lingual. Su acción consiste en abrir la lengua, al tiempo que la aproxima al hueso hioides y la comprime transversalmente.

El *faringogloso* se halla compuesto por un fascículo dependiente del constrictor superior de la faringe, el cual, después de alcanzar el borde de la lengua, se divide en haces superiores, que van a confundirse con los haces medios del estilogloso y con los haces del palatogloso, y haces inferiores que se entrecruzan con las fibras del geniogloso y del lingual inferior.

El *palatogloso* o *glosostafilino,* situado en el espesor del pilar anterior del velo del paladar, es delgado y aplanado. Por arriba, se inserta en la cara inferior de la aponeurosis

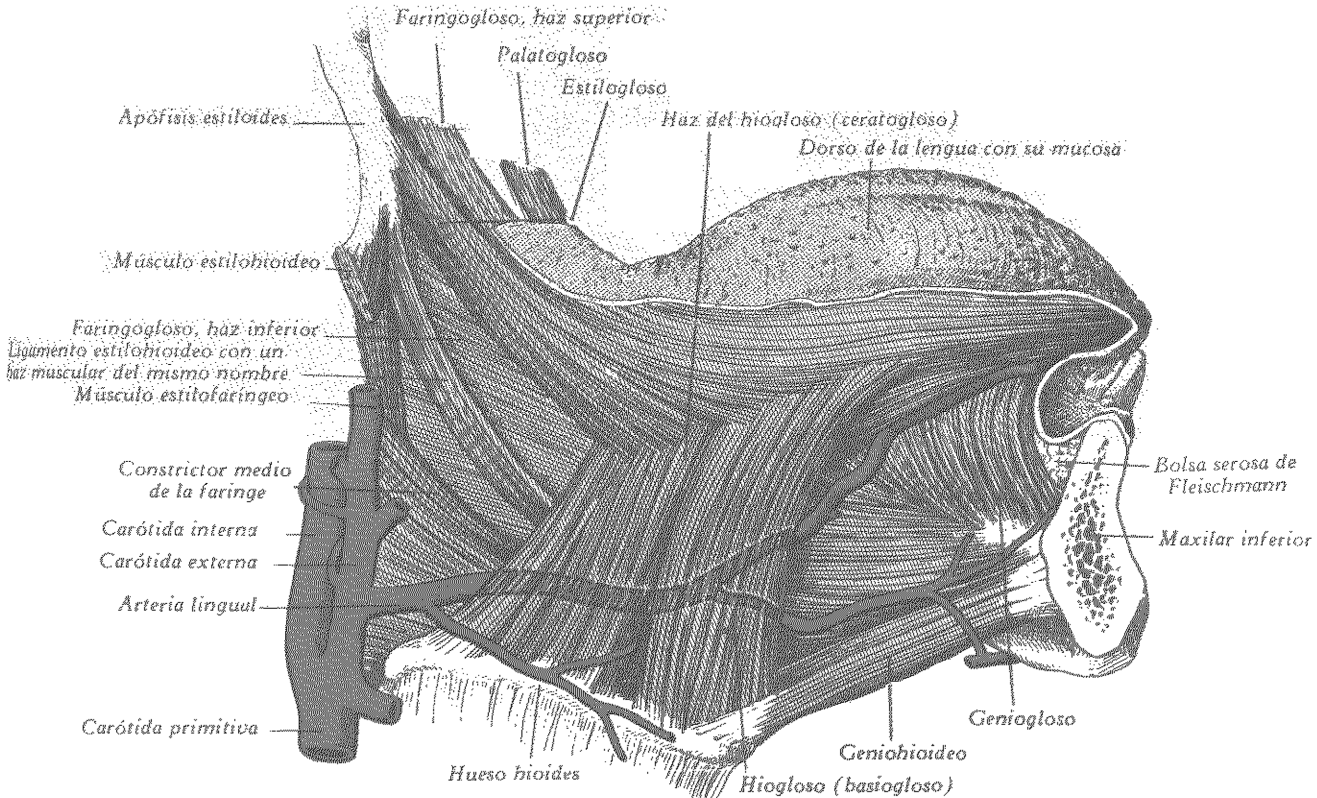


FIG. 62. MÚSCULOS DE LA LENGUA.

palatina, de donde desciende a la base de la lengua para recorrer el borde de ésta y confundir sus fibras con las del faringogloso y del estilogloso. Se halla cubierto en casi toda su extensión por la mucosa, y al contraerse, lleva la lengua hacia arriba y atrás al mismo tiempo que estrecha el istmo de las fauces.

El *amigdalogloso* es un músculo delgado que va de la cápsula amigdalina a la lengua. Se inserta por arriba en la aponeurosis faríngea que cubre a la amígdala. Desciende luego entre el faringogloso y la mucosa hasta la base de la lengua, donde se hace transversal y se entrecruza en la línea media con el del lado opuesto. En su porción superior se halla colocado entre la aponeurosis faríngea y la amígdala y abajo cruza por su cara inferior al lingual superior. Es elevador de la base de la lengua y la aplica contra el velo del paladar.

El *lingual superior* es un músculo impar y mediano situado en el dorso de la lengua, por debajo de la mucosa. Se halla formado en su porción posterior por tres haces, de los cuales los laterales emanan de las astas menores del hueso hioides, y el medio de la epiglotis; está contenido en el espesor del repliegue glosoepiglótico medio. Los tres haces se dirigen hacia adelante y convergen de tal manera que en la parte media de la lengua que-

dan unidos, continuando hacia adelante para terminar en la punta de la misma. Por su cara superior se relaciona con la mucosa de la lengua, a la cual se adhiere íntimamente; por su cara inferior se halla en relación con los músculos subyacentes; a los lados, confunde sus fibras con las superiores del estilogloso, con el faringogloso y el palatogloso. Acorta la longitud de la lengua y la abate. Dirige hacia arriba y atrás la punta de la lengua.

El *lingual inferior* está situado en la cara inferior de la lengua. Se inserta por atrás en los cuernos menores del hueso hioides y recibe haces de refuerzo del estilogloso y del faringogloso. Se dirige después hacia adelante y sus fibras terminan en la cara profunda de la mucosa que reviste por su cara inferior la punta de la lengua. Corre entre los



FIG. 63. ASPECTO MACROSCÓPICO DEL DORSO DE LA LENGUA.

músculos hiogloso, que está por fuera, y el geniogloso, por dentro. Su acción consiste en acortar la longitud de la lengua y dirigir la punta hacia abajo y atrás, siendo además abatidor de la lengua.

El *transverso lingual* tiene la misma extensión que el septum lingual y recibe su nombre a causa de la dirección de sus fibras. Se inserta en las caras del septum lingual, de donde sus fibras se dirigen hacia fuera y se cruzan con las fibras longitudinales de los músculos que encuentra hasta alcanzar la capa profunda de la mucosa del borde lingual, donde se fija. Reduce, al contraerse, el diámetro transverso de la lengua a la que transforma en un canal cóncavo hacia arriba.

CONCEPTO MORFOLOGICO MACROSCOPICO DE LA MUCOSA DE LA LENGUA

Dorso de la lengua. La lengua presenta una consistencia firme de acuerdo con el espesor de la mucosa, siendo mayor el grosor de éste en los tercios anteriores y en los bordes; en cambio es delgada y lisa por su cara inferior.

La mucosa del dorso de la lengua se encuentra fija a las fibras musculares por la cara profunda del corion, lo que hace que los movimientos de deslizamiento de la mu-

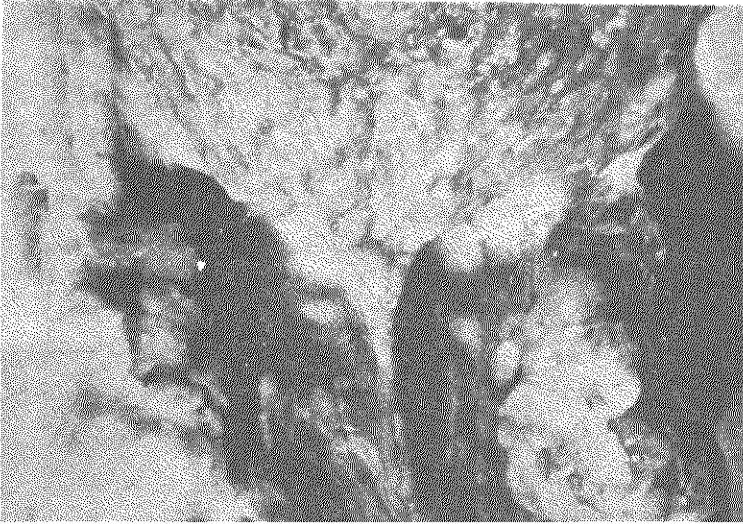


FIG. 64. ASPECTO MACROSCÓPICO DE LA MUCOSA DE LA BASE DE LA LENGUA

cosa de la lengua sean limitados, aunque dicha capa es ligeramente más móvil en los bordes.

Es clásico señalarle un color rosado, principalmente en sus partes laterales, que se debe básicamente a la coloración dada por las papilas fungiformes así como un color blanquecino en la base y en la porción posterior de la línea media, el cual es ori-

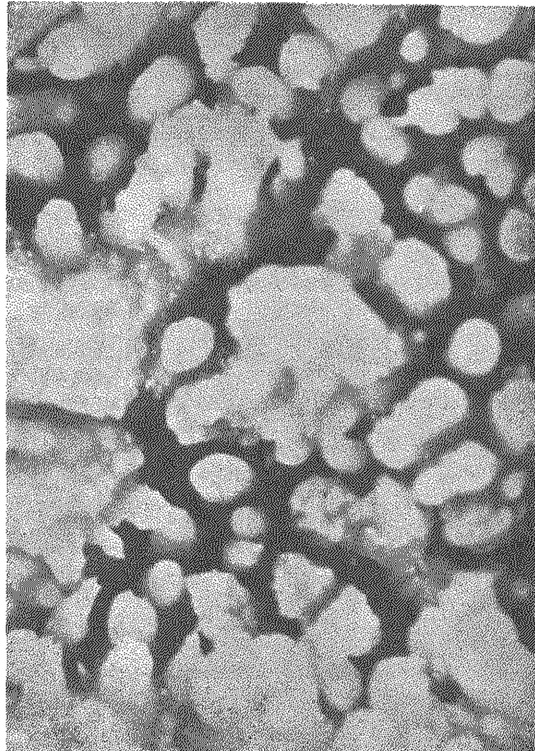


FIG. 65. IMAGEN SEMIMICROSCÓPICA DEL DORSO DE LA LENGUA, PARA VER VARIAS FORMAS DE PAPILAS.

ginado por la descamación del epitelio y las transformaciones que sufren los linfocitos en él. (Fig. 63.)

En ocasiones, en los dos tercios anteriores, en la parte media y en sentido anteroposterior, se encuentra una canaladura que ha sido descrita clásicamente como surco medio, pero la mayor parte de las veces no es visible estando la lengua en reposo.

Presenta un surco en la unión de sus dos tercios anteriores con su tercio posterior que llamamos surco terminal y divide al dorso de la lengua en dos porciones: la anterior o palatina y la posterior o faríngea.

Algunos anatomistas como Sappey en 1879, no describen este surco terminal quizá debido a que no siempre se observa; actualmente es mencionado por la mayoría de los

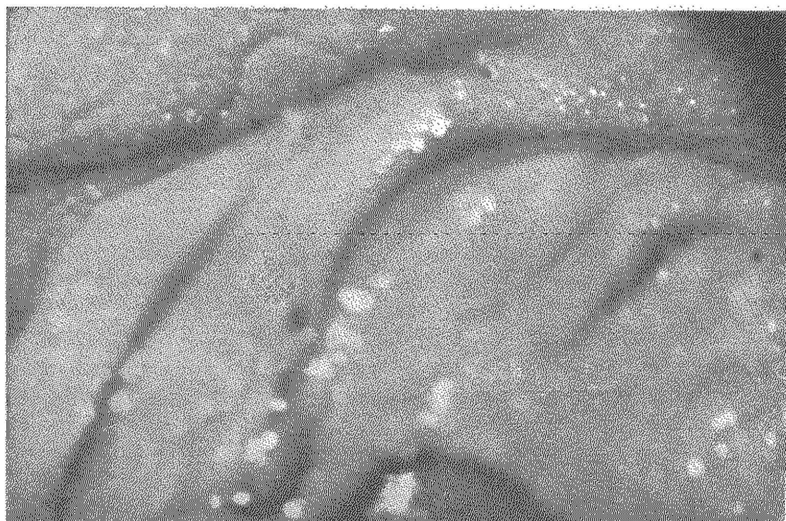


FIG. 66. ASPECTO MACROSCÓPICO DE LOS PLIEGUES DE LA BASE DE LA LENGUA.

autores como un límite exacto entre la porción faríngea y palatina de la lengua. (Véase fig. 63.)

Presenta en el extremo posterior del surco limitante una depresión profunda, el agujero ciego, la cual es considerada como un resto embrionario del conducto tirolingual.

Por delante de la V lingual, formada por las papilas circunvaladas, en el adulto encontramos pliegues que siguen la misma dirección de dicha V, siendo, según Testut, de 60 a 100 producidos por la disposición de las papilas en la lengua (pliegues papilares) señalándose como más numerosos en la mujer. (Véase fig. 63.)

Cabe agregar que en las porciones laterales y posteriores existen repliegues salientes formados por rudimentos de papilas foliadas.

Por detrás de la lengua, se observan eminencias formadas por las glándulas foliculosas y los orificios de ellas, que le dan a la base de la lengua un aspecto rosado e irregular. (Fig. 64.) En su parte más posterior encontramos los repliegues glosoepiglóticos medios y laterales.

Con una frecuencia del 10 al 15% se observan surcos congénitos sobre todo en los bordes laterales o en la parte media de la lengua que pueden ser transversales, anastomosados, etc. En el viejo se reúnen entre sí dando a la lengua un aspecto estrellado.

Cara inferior de la lengua. La mucosa de la cara inferior de la lengua es transparente y permite observar un repliegue simple o doble, medio y saliente (el frenillo), que puede alcanzar la punta de la lengua. A los lados se observan, por transparencia, los vasos raninos.

CONCEPTO MORFOLOGICO MICROSCOPICO DE LA MUCOSA DE LA LENGUA

Consideramos en la mucosa de la lengua como formaciones semimicroscópicas: en el dorso, a las glándulas foliculosas y a las papilas de la lengua; y en la cara inferior a los repliegues de ella y a los orificios de desembocadura de las glándulas salivales.

Por delante del surco terminal encontramos una serie de salientes que son producidos por el corion, a los cuales se les denominó papilas, atribuyéndose su descubrimiento a Malpighi en 1655 y posteriormente han sido descritas por Ruish en 1751 y

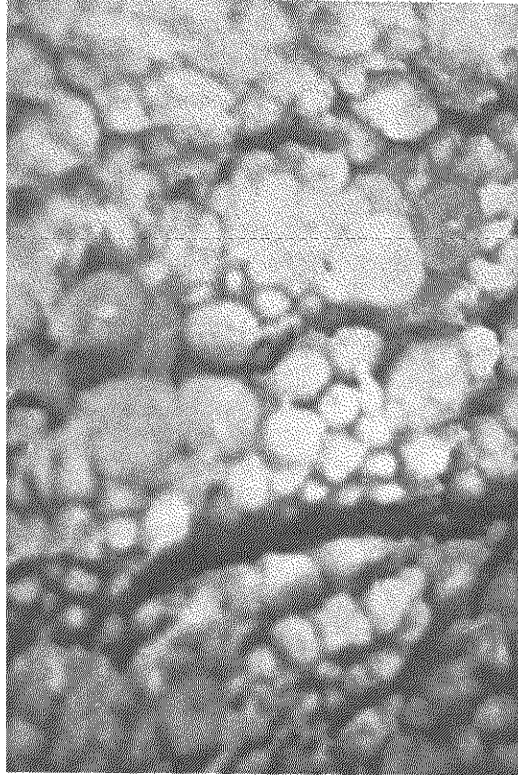


FIG. 67. IMAGEN SEMIMICROSCÓPICA DE LAS PAPILAS FUNGIFORMES DE LA LENGUA.

Albinius en 1754, con pocas variantes de la descripción actual. En el estudio histológico destacan los trabajos de Loben y Schwann quienes describieron los corpúsculos del gusto.

Otros autores las dividen en simples y compuestas señalando dentro de las simples a las hemisféricas; estas últimas numerosas y muy pequeñas (microscópicas), pueden presentar formas cónicas, cilíndricas, etc. (Fig. 65.)

Entre las compuestas observamos a las foliadas, que se encuentran representadas por pliegues laterales, fáciles de observar en algunos animales como el conejo. En el hombre son escasas, situadas por detrás y a los lados de la V lingual, cerca del borde de la lengua. Son de 3 a 15 repliegues en forma de salientes longitudinales en donde se describen numerosos corpúsculos gustativos (Sicher y Tandler). (Fig. 66.)

Las papilas fungiformes se caracterizan por presentar un segmento de esfera saliente de color rosado, con una porción estrecha o cuello; el segmento saliente o cabeza presenta corpúsculos del gusto en su superficie. (Fig. 67.)

PAPILAS FUNGIFORMES
FORMA
TALLO O PIE
CORTO
LARGO
CABEZA
HEMISFERICAS
OVOIDES

PAPILAS COROLIFORMES
DISPOSICION DE LAS PROLONGACIONES FILIFORMES.
LIBRES
INVERTIDOS HACIA DENTRO
INVERTIDOS HACIA FUERA

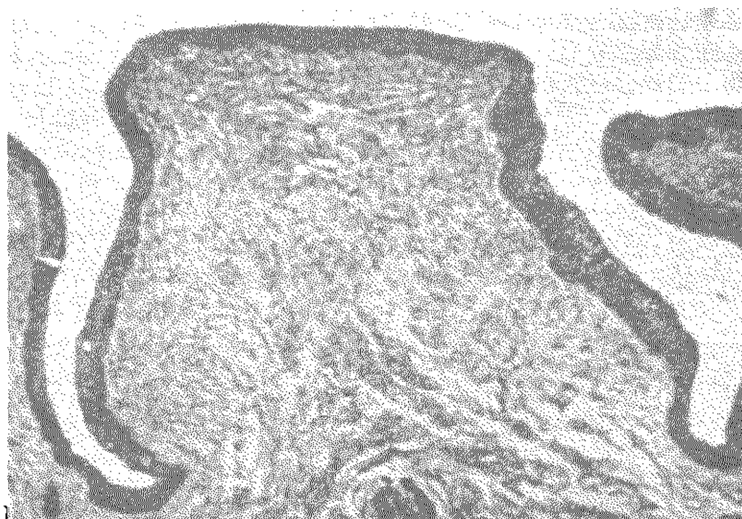
PAPILAS CIRCUNVALADAS
FORMA EN RELACION CON SURCO Y EL RODETE
ELIPSOIDES
CIRCULARES
IRREGULARES
FORMA EN RELACION CON LOS SURCOS DEL MAMELON
SIMPLES
SEGMENTADAS
FORMA—NUMERO
UNICA
DOBLE
MULTIPLES

FIG. 68. PRESENTACIÓN SEMIESQUEMÁTICA DE LAS DIVERSAS FORMAS DE PAPILAS DE LA LENGUA.

Se han hecho varías divisiones de las papilas y una que podemos considerar clásica, es la de Testut, que menciona cinco variedades: fungiformes, foliadas, hemisféricas, filiformes y caliciformes, siendo estas últimas denominadas con mayor corrección circunvaladas. (Fig. 68.)



FIG. 69. IMAGEN SEMIMICROSCÓPICA DE LAS PAPILAS DOBLES Y MÚLTIPLE.



Estas papilas se encuentran distribuidas irregularmente en el dorso de la lengua, pero son más numerosas en los bordes, en el vértice y por delante de la V lingual. Se describen en 150 a 200 por Sappey, midiendo de 200 micras a 1 mm. de diámetro; su nombre se debe a que tienen aspecto de hongo.

Las papilas fungiformes presentan un tallo corto o largo y su cabeza puede ser hemisférica u ovoide

Las papilas filiformes, también llamadas coroliformes, son las más numerosas (se calculan en número de 20 000); se encuentran distribuidas en surcos paralelos a la V

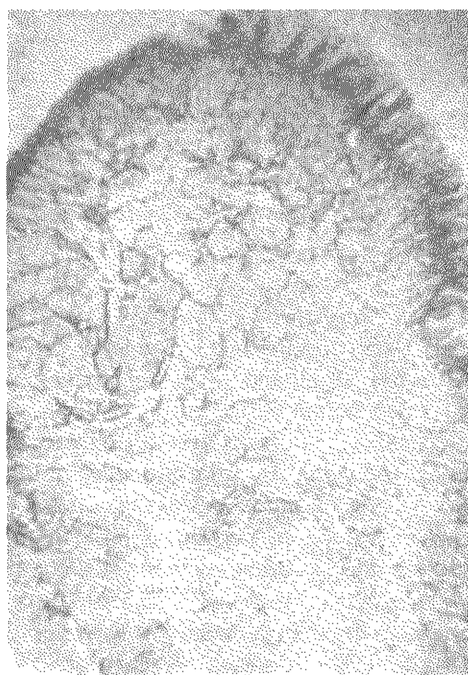


FIG. 71. CORTE TRANSVERSAL DE LA LENGUA PARA VER LA DISPOSICIÓN DE LA MUCOSA, SU RELACIÓN CON LA MASA MUSCULAR Y SUS PAPILAS.

lingual en los dos tercios anteriores de la lengua. (Véase fig. 67.) Varían en su aspecto de acuerdo con la posición de las prolongaciones epiteliales que cuando están libres dan la impresión de radiaciones filiformes superpuestas en el vértice de la papila; en otras ocasiones están dispuestas de tal modo que estas proyecciones epiteliales pueden encontrarse invertidas hacia dentro o hacia fuera. La porción basal o papila primaria se une al corion de la mucosa por su cuerpo cilíndrico; en general son de color más claro que las fungiformes. (Fig. 69.)

En forma de V delante del surco limitante se encuentran dispuestas de 6 a 10 papilas circunvaladas. Las papilas circunvaladas están formadas por un mamelón central convexo que recuerda a las fungiformes debido a que es más estrecha en su parte inferior que en la parte libre. Esta porción está rodeada por un surco profundo que la separa de un rodete que guarda el mismo nivel del mamelón. A este rodete se le han asignado diferentes nombres, tales como cáliz, anillo, vallum, etc., y en relación a este hecho son denominadas caliciformes, anulares o circunvaladas; este último nombre es debido a la apariencia de estar rodeadas de una muralla anular. En el foso se abren glándulas mucosas. (Fig. 70.)



FIG. 72. CORTE DE UN MAMELÓN DE PAPILA CIRCUNVALADA DONDE SE APRECIA EL SURCO QUE LE SEPARA DEL RODETE.

En ocasiones, en la parte central de la papila se describe un pequeño orificio cuya profundidad varía, pero que es más notable en la papila colocada en el vértice de la V lingual. (Edwards.)

Las papilas circunvaladas varían su forma en relación con el surco y el rodete pudiendo adoptar formas elipsoidales, circulares e irregulares. Igualmente presentan con frecuencia surcos incompletos más o menos profundos en el mamelón, lo que nos permite dividirlos en simples y segmentados. (Véase fig. 72.)

Las papilas se unen frecuentemente dos o más por lo cual podemos también señalar que pueden ser únicas, dobles o múltiples. (Véase fig. 72.)

Las glándulas foliculosas situadas atrás de la V lingual son salientes convexas cubiertas por la mucosa, con aspecto de segmento de esfera irregular. (Véase fig. 74.) En ocasiones son ovoideas o romboidales con uno o dos orificios (criptas) y constituyen en conjunto la llamada amígdala lingual, por la gran cantidad de folículos que contiene en su mucosa.

En la figura 71, que corresponde a un corte de la lengua, observamos las características del epitelio plano estratificado queratinizado, papilas fungiformes, papilas fi-



FIG. 73. CORTE VERTICAL DE UNA PAPILA FUNGIFORME DONDE SE APRECIA OTRA PAPILA FILIFORME.

liformes y fibras musculares profundas dispuestas en diferentes direcciones pudiendo visualizarse el tejido conjuntivo.

La mucosa de la cara inferior es delgada y lisa y la lámina propia se une al tejido fibroelástico que acompaña a los haces musculares sin existir submucosa. El dorso del órgano está cubierto por un epitelio plano, estratificado, no queratinizado, en color más obscuro que el de la musculatura. Este epitelio está formado por una capa de células prismáticas, las cuales, por medio de una capa basal se unen al corion, una capa de células poliédricas y dentadas en su periferia y superficialmente células laminiformes; el corion está constituido por tejido conjuntivo y fibras elásticas. (Fig 72.)

En la figura 73 se reconocen las papilas filiformes y fungiformes con su cabeza convexa y su cuello estrecho y las filiformes cónicas con sus flagelos libres; el tejido conjuntivo se aprecia penetrando el epitelio al cuerpo de estas papilas.

Las papilas circunvaladas contienen una papila central y varias papilas secundarias de lámina propia, estas últimas se elevan de la primera hasta el epitelio plano estratificado que recubre todas las papilas. El foso se llena de líquido frecuentemente, segregado por las glándulas serosas de Von Ebner, las cuales limpian de residuos esta depresión.

El epitelio que reviste el surco contiene numerosos corpúsculos del gusto formados por dos tipos de células, unas de sostén y otras neuroepiteliales. Las células de sostén

recuerdan tajadas de un melón, más delgadas en sus extremos que en su parte media y van de un extremo a otro del corpúsculo gustativo, siguiendo una línea curva como la duela de una barrica. En su superficie están dispuestas de tal modo que rodean una pe-

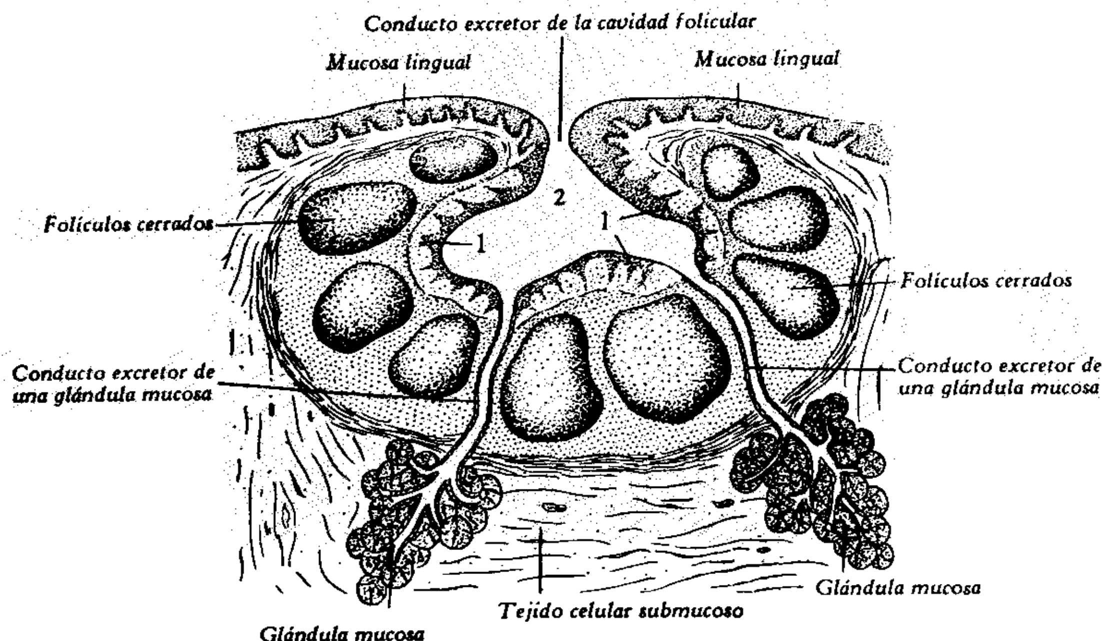


FIG. 74. CORTE VERTICAL DE UNA GLÁNDULA FOLICULAR DE LA LENGUA.
1, mucosa del folículo; 2, cavidad folicular.

queña depresión central llamada poro gustativo. Las células neuroepiteliales del gusto están entremezcladas con células de sostén en la parte central del corpúsculo.

Las *glándulas mucosas* se hallan esparcidas desde el tercio posterior de la lengua, por la cara dorsal y los bordes, hasta la punta de ella; forman un conglomerado posterior atrás de la V lingual, otro lateral, situado en los bordes de la lengua, y otro anteroinferior, colocado en la cara inferior de dicho órgano, a los lados de la línea media; este último recibe el nombre de *glándula de Blandin* o *glándula de Nühn* (Véase fig. 59.)

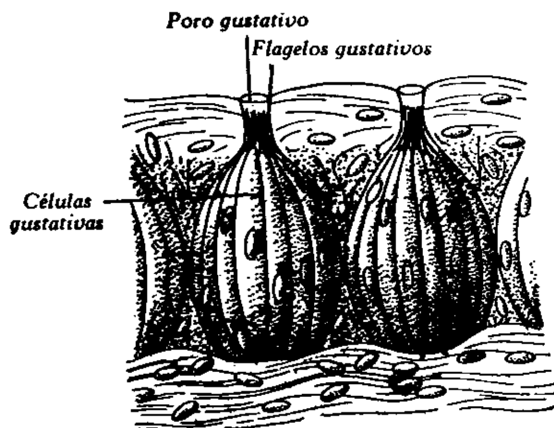


FIG. 75. YEMAS DEL GUSTO, SEGÚN ENGELMANN.

Los *botones gustativos*, también llamados *corpúsculos del gusto* por constituir las terminaciones nerviosas del sentido del gusto, están situados sobre el corion de la mucosa en el espesor del epitelio. Son de forma más o menos ovoidea; su extremidad más ancha se halla en contacto con el corion y su extremidad más angosta atraviesa el epitelio superficial, donde desemboca por un orificio circular *(poro gustativo)* por el cual salen los *flagelos gustativos.* (Figs. 74, 75 y 76.)

Estos corpúsculos están situados en las papilas circunvaladas y en las fungiformes, por lo que se dice que el sentido del gusto radica en la V lingual, en los dos tercios anteriores del dorso de la lengua y sus

bordes. En las papilas circunvaladas los corpúsculos se encuentran en los bordes del mamelón de la papila.

Formaciones linfoideas. En la submucosa de la porción de la lengua, colocada por detrás de la V lingual, existe una gran cantidad de folículos linfoides cuyo conjunto constituye la llamada *amígdala lingual,* que forma parte del *círculo linfático de Waldeyer.*

Vasos y nervios. La lengua recibe sangre arterial de la lingual, cuyo ramo dorsal irriga la parte posterior de la mucosa, en tanto que la ranina y la sublingual riegan la

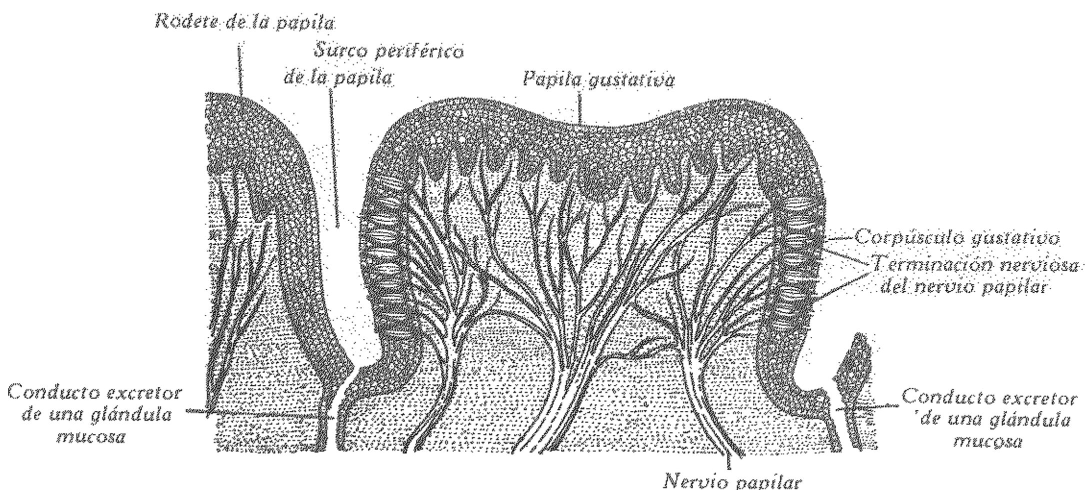


FIG. 76. CORTE SEMIESQUEMÁTICO DE UNA PAPILA CIRCUNVALADA PARA VER LAS YEMAS DEL GUSTO

parte anterior de la lengua. Recibe también la masa muscular ramas arteriales de la palatina inferior y de la faríngea inferior.

La circulación venosa va a desembocar a las venas linguales, satélites de los ramos arteriales y afluentes de la yugular interna.

Los *linfáticos* se originan en las papilas de la lengua por una fina red intrapapilar que se vierte en una más amplia red subpapilar, la cual, a su vez, forma conductos que se dirigen hacia la V lingual, originando troncos colectores de mayor calibre que descienden por la base de la lengua. (Fig. 77.)

En el dorso de la lengua, y por tanto en la mucosa de ésta, la circulación linfática de un lado tiene amplias anastomosis con la del lado opuesto; los troncos colectores que se forman se dividen en tres grupos: *posteriores, medios* y *anteriores.*

Los *linfáticos posteriores* recogen la linfa de la base de la lengua, descienden unos por la epiglotis y otros por la amígdala, atraviesan el constrictor superior de la faringe y van a los ganglios yugulares. Los *linfáticos medios* nacen entre la base y la punta de la lengua, descienden por el piso de la boca, entre los genioglosos, y van a terminar en los ganglios yugulares por abajo de los anteriores. Los *linfáticos anteriores* o *linfáticos apicales de Poirier* recogen la linfa de la punta de la lengua, descienden en el espesor del frenillo, atraviesan el milohioideo y en tanto que unos desembocan en los ganglios suprahioideos, otros terminan en los ganglios yugulares situados sobre el tendón intermedio del omohioideo. (Fig. 78.)

La *inervación* de la lengua se realiza para la mucosa lingual por medio del *lingual,* el cual se distribuye en los dos tercios anteriores de la mucosa de la lengua, y el *glosofaríngeo* que se ramifica en la V lingual y en la mucosa que está detrás de ésta.

El lingual termina por ramificaciones libres intradérmicas o por terminaciones intraepiteliales; también emite ramos que van a los corpúsculos de Pacini, a los de Meissner y a los de Ruffini, que son los corpúsculos del tacto existentes en la lengua.

El glosofaríngeo suministra ramos terminales a los corpúsculos del gusto, donde penetran con terminaciones del lingual en la base de las papilas, formando un plexo subepitelial del cual se desprenden fibras intercorpusculares, fibras pericorpusculares y fibras intracorpusculares; estas últimas van a ponerse en contacto con las células gustativas.

Por último, debemos recordar que los músculos de la lengua están inervados en su mayoría por el hipogloso mayor.

Región sublingual. Es el piso de la boca propiamente dicho y posee forma triangular con vértice dirigido hacia delante, limitado por la porción anterior del arco den-

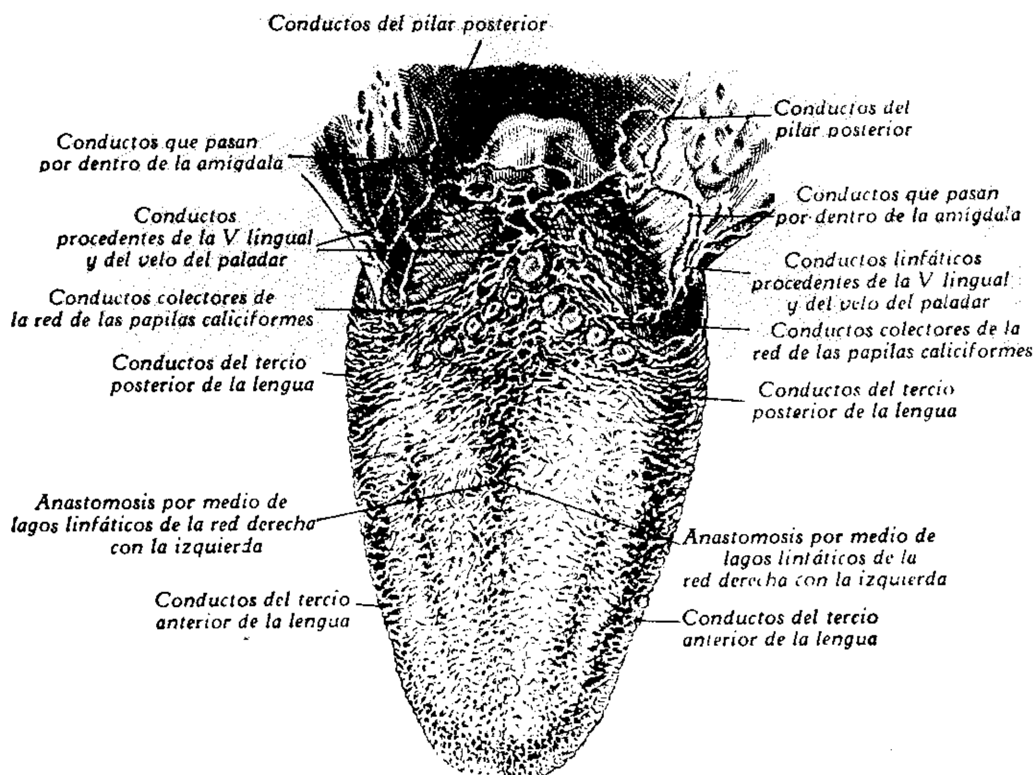


FIG. 77. LINFÁTICOS DEL DORSO DE LA LENGUA.

tario inferior, adelante y a los lados, y por la parte más posterior de la cara inferior de la lengua por atrás. Presenta en la línea media un pliegue mucoso que une la cara inferior de la lengua con el piso de la boca, llamado *frenillo de la lengua,* y a los lados de éste un tubérculo con un orificio en su vértice, donde desemboca el canal de Wharton. Atrás y a los lados del tubérculo se encuentra un saliente amamelonado con varios orificios, donde desembocan los canales de excreción de la glándula sublingual, y por delante de ellos, unos salientes ovoideos, de diámetro mayor transversal, formados por la presencia submucosa de las glándulas sublinguales, por lo que se les da el nombre de *carúnculas sublinguales.* (Fig. 79.)

La mucosa de la región sublingual es lisa y limita por arriba un espacio comprendido entre ella y el milohioideo por abajo. Por delante y a los lados, el espacio está limitado por la rama horizontal del maxilar y presenta la fosita sublingual; por atrás, por el geniogloso y el hiogloso. Dicho espacio contiene la glándula sublingual, sus canales de excreción, los vasos, nervios, el canal de Wharton y parte de la glándula

submaxilar, elementos todos contenidos en una atmósfera de tejido celular, que comunica con el espacio submaxilar por el borde posterior del milohioideo. (**Fig.** 80.)

El espacio descrito se encuentra lleno de tejido conjuntivo, en medio del cual se hallan los elementos citados; en él se desarrolla el flemón séptico del piso de la boca.

Paredes laterales de la boca. Se hallan constituidas por las mejillas y comprendidas exteriormente entre el borde inferior de la órbita por arriba, el borde del maxi-

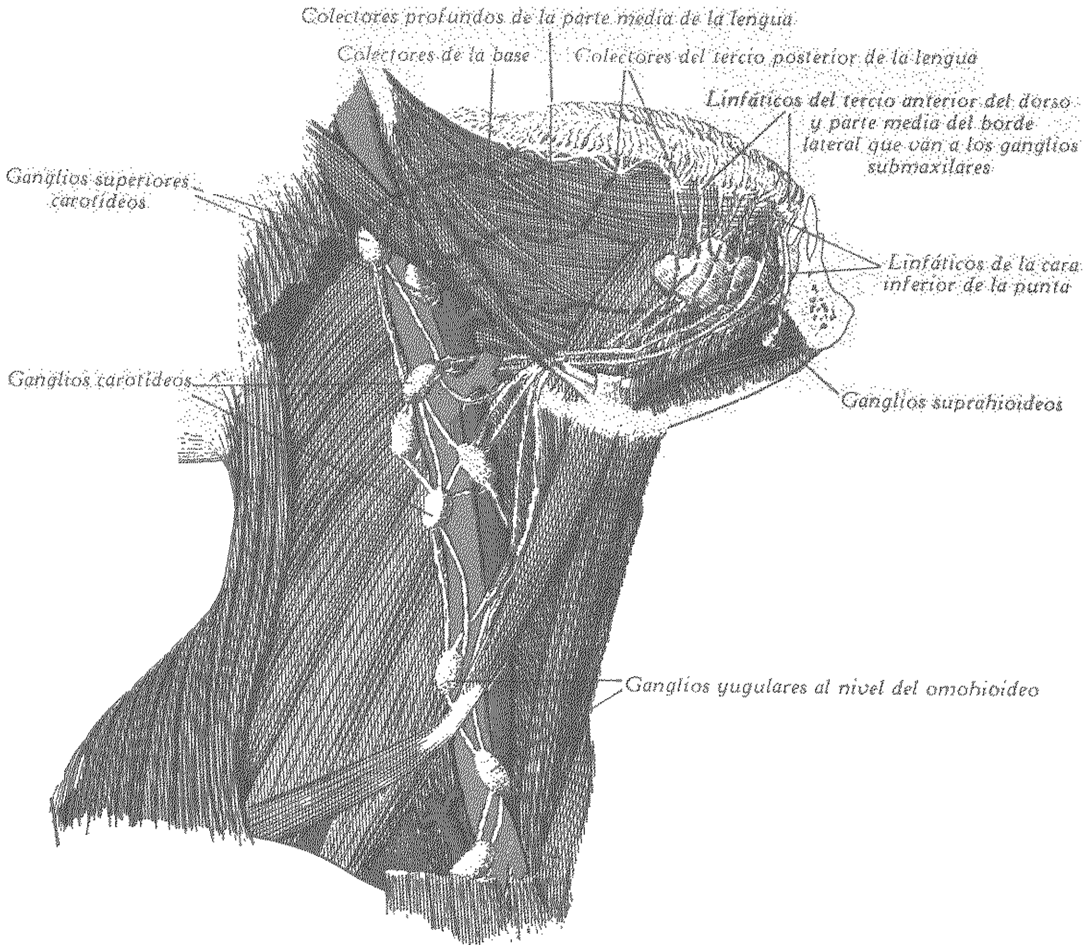


FIG. 78. LINFÁTICOS DE LA LENGUA Y SU DESEMBOCADURA.

lar inferior por abajo, el borde posterior del masetero por atrás y la comisura de los labios por delante. Tienen forma cuadrilátera y son abombadas en el niño y deprimidas en el viejo y en los sujetos delgados.

La cara interna, libre en su porción central, se adhiere en su periferia al esqueleto de la cara y está limitada por arriba y por abajo por el surco mucoso gingivoyugal que es prolongación del surco gingivolabial. Por atrás se prolonga hasta el pilar anterior del velo del paladar y por delante se continúa con la cara posterior de los labios. Presenta al nivel del segundo molar superior, el orificio de desembocadura del conducto de Stenon.

Las mejillas están constituidas de afuera adentro por la piel, tejido celular subcutáneo, una capa muscular y la mucosa.

La *piel,* lisa en el niño y la mujer, se cubre de pelos en el hombre; se halla siempre ricamente vascularizada y presenta abundancia de glándulas sebáceas y sudoríparas.

El *tejido celular subcutáneo* es abundante y contiene gran cantidad de grasa; una formación adiposa está situada entre la cara externa del buccinador por dentro y la piel y la cara interna del masetero por fuera. Se llama ***bola adiposa de Bichat*** y además de su papel de relleno, interviene en la succión y la masticación, facilitando el deslizamiento de los músculos adyacentes, durante su contracción, como lo hacen las bolsas serosas.

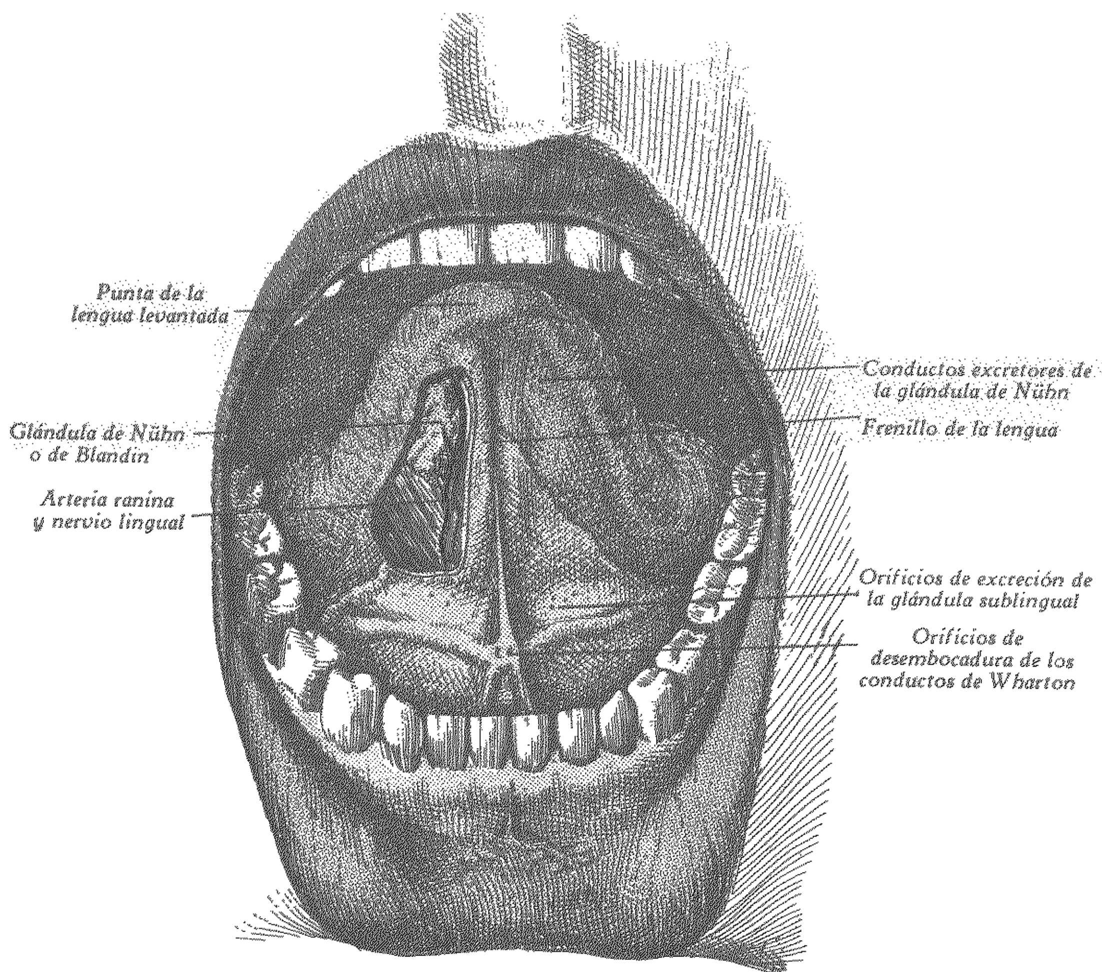


FIG. 79. CARA INFERIOR DE LA LENGUA. GLÁNDULA DE NÜHN Y PISO DE LA BOCA.

La *cara muscular* se halla constituida por el buccinador y la aponeurosis que cubre su cara superficial, cara que está cruzada por el conducto de Stenon que es el conducto de excreción de la parótida.

La ***mucosa*** cubre la cara interna del buccinador y es idéntica a la mucosa que cubre la cara posterior de los labios.

La mejilla está irrigada abundantemente por la arteria transversa de la cara, la alveolar y la bucal, ramas estas últimas de la maxilar interna. La circulación *venosa* va a desembocar a la vena facial, a la temporal superficial y al plexo venoso pterigoideo.

Los *linfáticos* cutáneos desembocan en conductos colectores que, siguiendo el trayecto de la vena facial, van a los ganglios submaxilares; algunos se dirigen a los ganglios parotídeos superficiales y al ganglio premaseterino, cuando existe. Los profundos

o mucosos atraviesan el buccinador y acompañan a la vena facial para desembocar en los submaxilares; algunos van a los ganglios cervicales superficiales.

Los *nervios sensitivos* proceden del nervio bucal, rama del maxilar inferior, y los *motores,* del nervio facial.

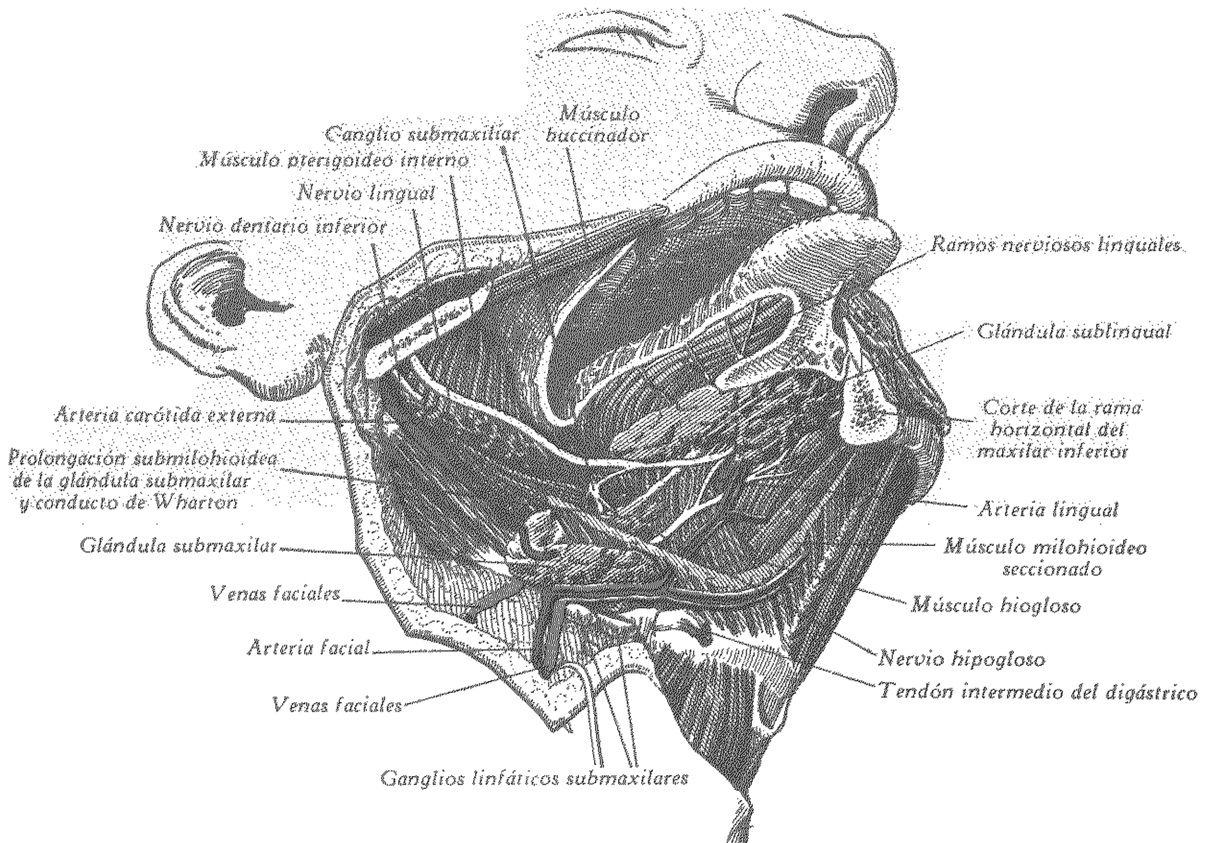


FIG. 80. PISO DE LA BOCA, VISTA LATERAL DERECHA.

CONTENIDO DE LA BOCA

En la boca, como elementos principales, tenemos las *encías* y los *dientes,* y como órganos anexos las *glándulas salivales* y las *amígdalas.*

El vestíbulo de la boca se halla separado de la cavidad bucal propiamente dicha por los arcos dentarios que se superponen cuando la boca está cerrada y se separan uno de otro acompañando a la pared superior e inferior, cuando está abierta.

ENCIAS

La encía es una fibromucosa que cubre los arcos alveolares por su cara vestibular y su cara lingual, reflejándose para continuarse con la mucosa de los labios y las mejillas al nivel del surco gingivolabial y gingivoyugal. Por su cara bucal, cubre igualmente los arcos alveolares y la superior se continúa con la mucosa palatina mientras la inferior se prolonga con la mucosa que reviste el piso de la boca.

Al nivel del borde libre de los arcos dentarios termina en festones cuya concavidad abarca la cara vestibular y la cara lingual del cuello del diente, y cuyos extremos contiguos se unen entre sí. Estas extremidades se insinúan en los intersticios dentarios,

donde la encía se prolonga a manera de punta y llena más o menos dicho intersticio, para constituir la *papila interdentaria*. (Fig. 81.)

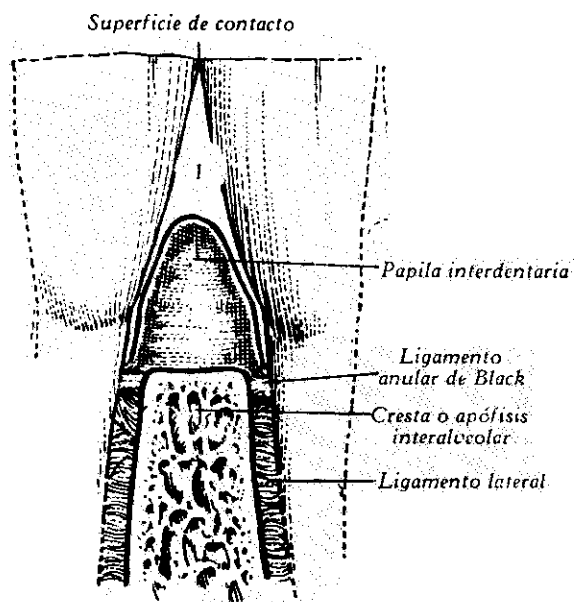


FIG. 81. ESQUEMA DE PAPILA INTERDENTARIA CORRESPONDIENTE A LOS INCISIVOS. VISTA ANTERO POSTERIOR.

1, espacio interdentario.

La *papila interdentaria* posee forma de pirámide cuadrangular, cuya base corresponde a la apófisis interdentaria y cuyo vértice se aproxima más o menos a la superficie de contacto de las coronas dentarias. Tiene una cara vestibular oblicua que se extiende de la corona al borde alveolar, y otra lingual con disposición semejante para facilitar el deslizamiento de los alimentos durante la masticación; una cara proximal en contacto íntimo con la cara distal del diente interno y una cara distal igualmente dispuesta y en relación con la cara proximal del diente externo. Llena por consiguiente la papila, el espacio interdentario y evita en dentaduras normales la acumulación de detritos en esos espacios que producen las fermentaciones ácidas y que ocasionan las caries. (Fig. 82.)

DIENTES

Los dientes son cuerpos duros, de coloración blanca, implantados en el borde alveolar de los maxilares.

El número de dientes es de 20 para la primera dentición temporal y de 32 en la segunda dentición o dentición permanente.

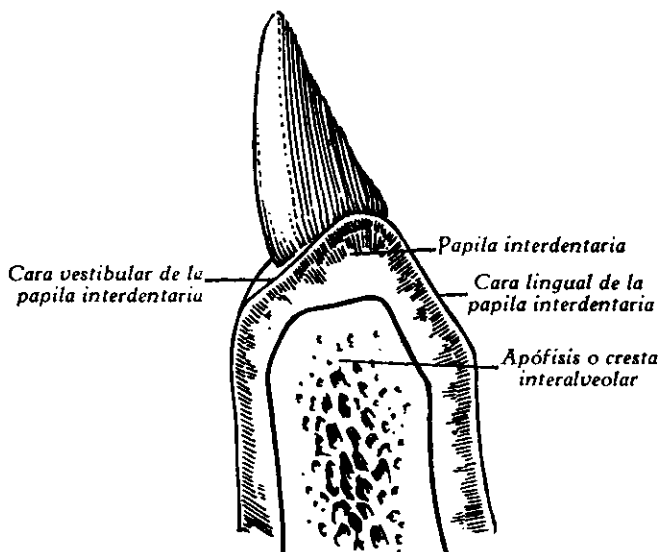


FIG. 82. PAPILA INTERDENTARIA, VISTA LATERAL.

Los dientes por su forma y situación, se dividen en *incisivos, caninos, premolares* y *molares*. Varía el número de premolares y molares según se trate de la primera o segunda dentición. Así encontramos los siguientes números:

PRIMERA DENTICION

Maxilar superior: / Maxilar inferior: } incisivos $\frac{4}{4}$ } caninos $\frac{2}{2}$ } molares $\frac{4}{4} = \frac{10}{10}$ total 20.

SEGUNDA DENTICION

Maxilar superior: / Maxilar inferior: } incisivos $\frac{4}{4}$ } caninos $\frac{2}{2}$ } premolares $\frac{4}{4}$ } molares $\frac{6}{6} = \frac{16}{16}$ total 32.

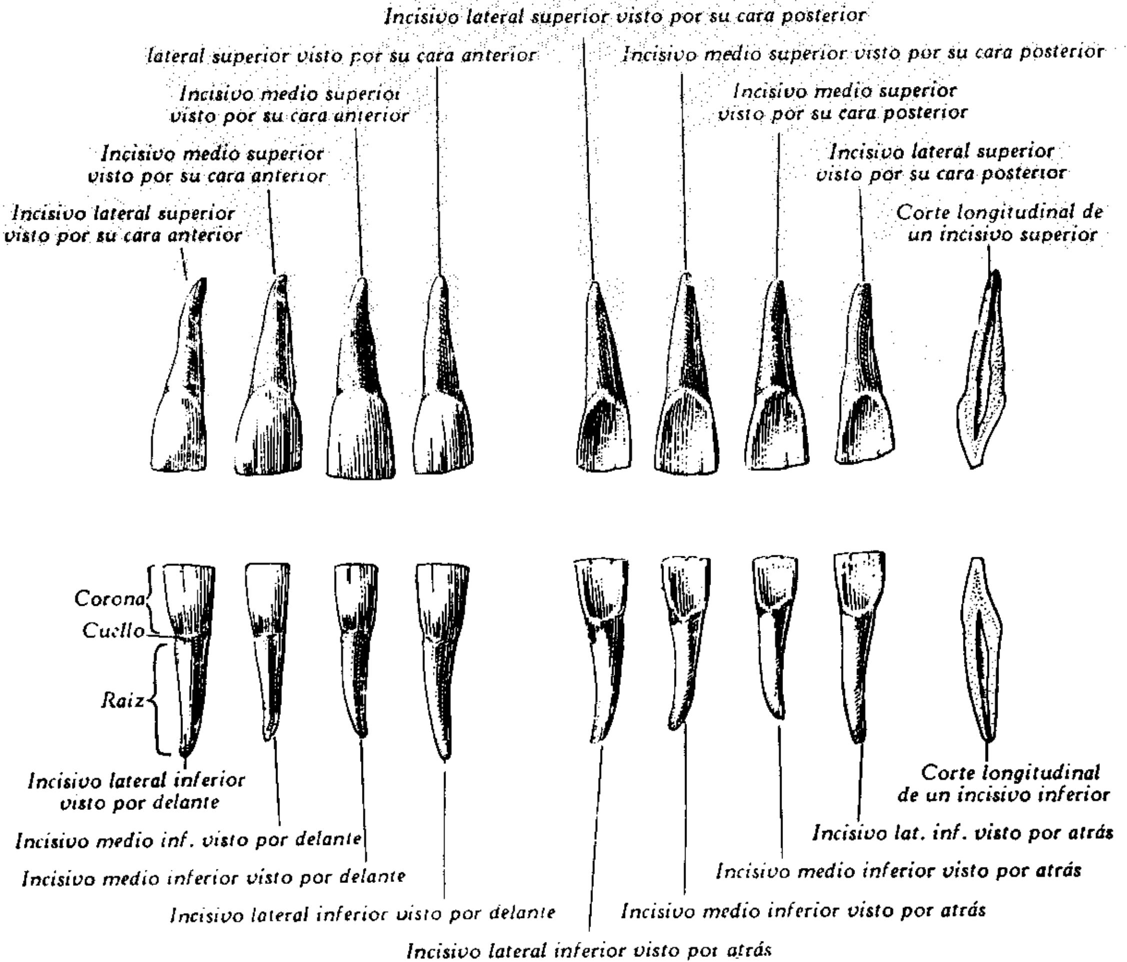


FIG. 83. INCISIVOS SUPERIORES E INFERIORES VISTOS POR DELANTE Y POR DETRÁS.

Todos los dientes están formados por una porción libre, blanca y brillante, llamada *corona* y una porción amarillenta coniforme, única o múltiple, enclavada en el alvéolo, que es la *raíz;* ambas se hallan unidas por una porción más o menos estrechada, denominada *cuello,* que corresponde a la encía, la que se fija en este nivel.

Caracteres particulares. Cada grupo de dos piezas dentarias y de éstos cada pieza presentan caracteres especiales que permiten diferenciarlos de los demás grupos y de sus homólogos entre sí.

Incisivos. Los incisivos son dos para cada lado, uno *interno* o *central,* y otro *externo* o *lateral.*

Los cuatro poseen una *corona* en forma de cuna, con su vértice libre, cortante y dirigido transversalmente. Su *base* corresponde al alvéolo, su cara vestibular es convexa y su cara lingual cóncava; sus caras laterales son verticales y triangulares.

La *raíz* es de forma cónica, aplanada transversalmente y de *vértice* generalmente único. El *cuello* marca un ligero estrangulamiento en la pieza.

Los incisivos superiores tienen su corona más grande que los inferiores y su raíz redondeada, mientras los inferiores la tienen aplanada transversalmente. Los incisivos internos presentan su cara lingual plana, en tanto que los externos la tienen ligeramente convexa. Los internos poseen en su corona un ángulo (el proximal) recto y completo. Los externos tienen sus dos ángulos gastados, detalle que sirve para distinguir el derecho del izquierdo. (Fig. 83.)

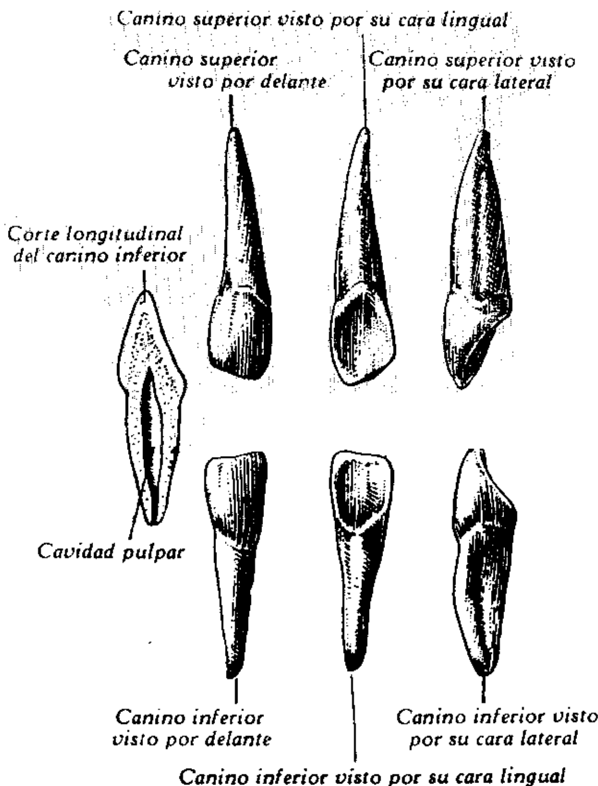


FIG. 84. CANINOS SUPERIORES E INFERIORES VISTOS POR DELANTE, POR ATRÁS Y POR SU CARA LATERAL.

Caninos. Los caninos, llamados también *unicúspides*, son uno para cada lado y están situados por fuera de los incisivos. Son de mayor longitud que los demás dientes y presentan una *corona cónica* con una cara vestibular convexa y una cara lingual cóncava. En éste se observa una cresta vertical que se extiende hasta el vértice de la corona, de donde parten dos vertientes bastante afiladas, de las cuales la externa es más larga que la interna. (Fig. 84.)

Su *raíz* es única, voluminosa, aplanada transversalmente, observándose en cada cara lateral un surco más o menos profundo.

Los caninos superiores tienen su corona más ancha y su raíz más larga, pero más aplanada, y son en conjunto más voluminosos que los inferiores. El canino derecho y el izquierdo se diferencian porque la cresta que presentan en su cara posterior y por tanto el tubérculo de su vértice, se aproximan más a la cara interna que a la externa.

Premolares. Llamados también *bicúspides*, son dos para cada lado y se les distingue como primero y segundo, considerados de adelante atrás.

Todos ellos poseen una *corona* más o menos *cilíndrica*, con sus caras vestibular y lingual convexas, y sus caras proximal y distal planas. En su superficie triturante existen dos tubérculos, uno interno y otro externo, separados por un surco; reciben el nombre de *cúspides* de los premolares. La raíz, aplastada en dirección anteroposterior, presenta en esas caras un surco bien marcado y a veces es bífida en su vértice.

Los premolares superiores tienen su corona ligeramente aplanada en su diámetro anteroposterior, mientras la de los inferiores tiene sus diámetros sensiblemente iguales, aproximándose en su forma a un cilindro. Los superiores presentan sus cúspides más voluminosas y el surco que las separa es más profundo; la raíz tiende a ser bífida en los superiores y única en los inferiores. (Fig. 85.)

El primer premolar presenta la cúspide externa más grande que la interna, mientras el segundo tiene sus cúspides sensiblemente iguales.

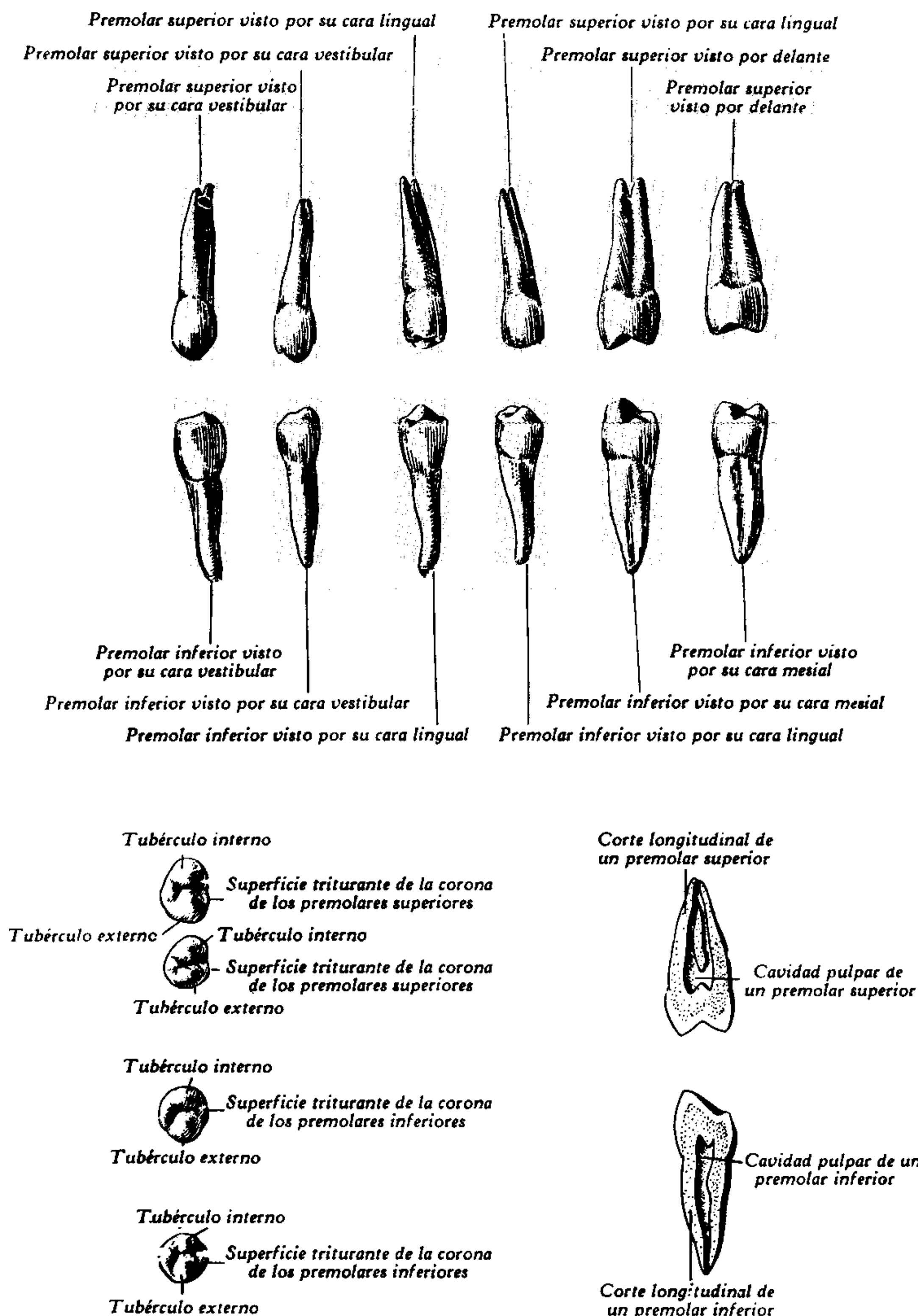


FIG. 85. PREMOLARES SUPERIORES E INFERIORES.

Molares. Son tres para cada lado, comprendiendo la muela del juicio, y tienen entre sí, como caracteres comunes, una corona más o menos cúbica, con caras vestibular y lingual convexas, y caras proximal y distal planas. En su superficie triturante

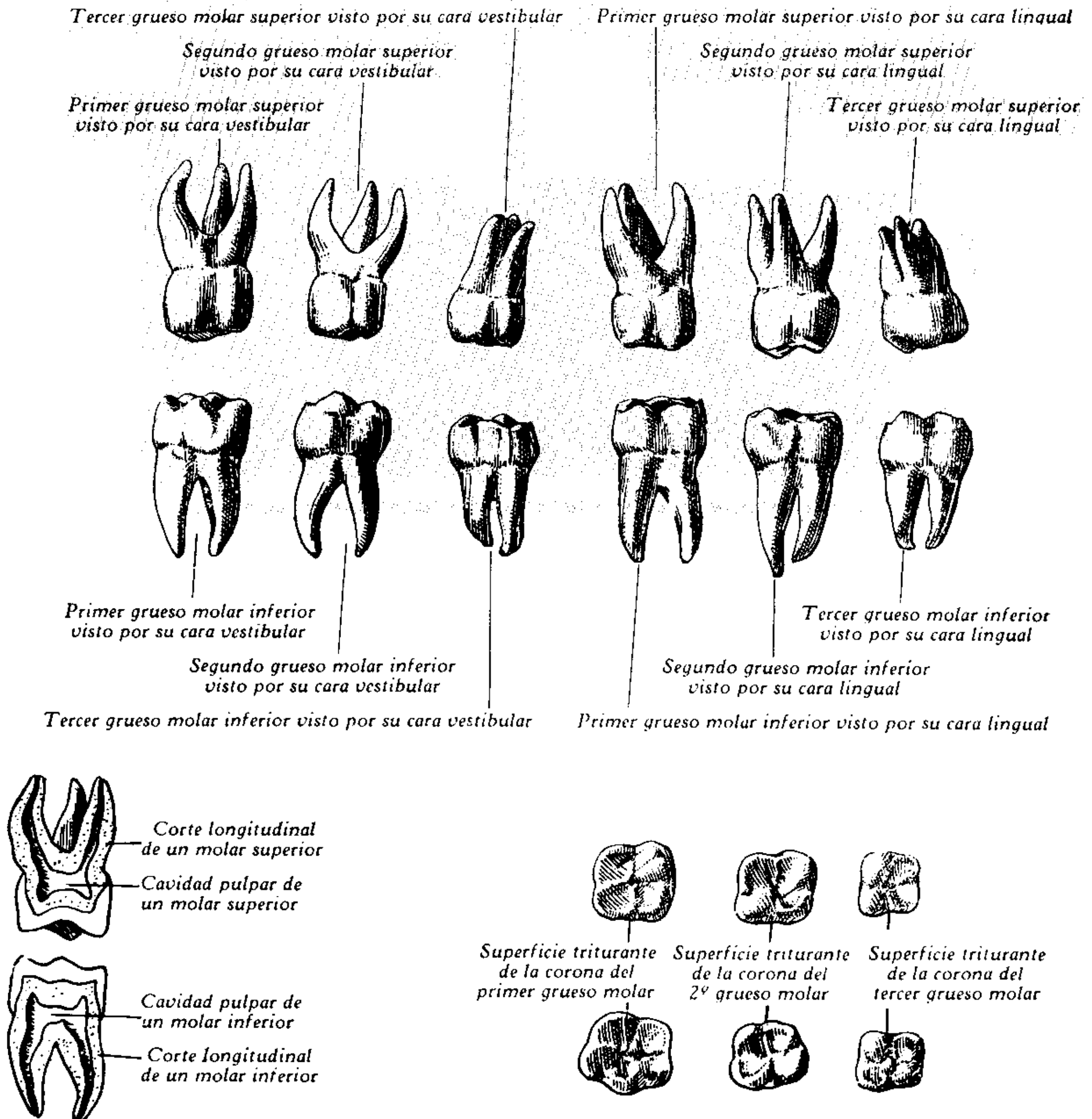


FIG. 86. GRUESOS MOLARES SUPERIORES E INFERIORES.

presentan tres, cuatro o cinco cúspides. La raíz posee dos ramas y a veces tres o cuatro, que divergen desde el cuello, aunque a veces son más o menos paralelas. (Fig. 86.)

Los molares superiores son menos voluminosos que los inferiores y presentan tres o aun cuatro raíces, mientras que los inferiores poseen solamente dos. El primer molar superior tiene cuatro cúspides, una para cada ángulo de la superficie triturante. El segundo posee tres cúspides, dos externas y una interna. El tercero presenta tres, pe-

ro rudimentarias y, a la vez, tiene su raíz provista de tres surcos profundos, como si las raíces se hubieran unido.

De los molares inferiores, el primero es el más voluminoso y posee cinco cúspides, tres internas y dos externas. El segundo presenta cuatro cúspides, una en cada ángulo, y el tercero puede llevar tres o cuatro, pero siempre pequeñas.

Para saber si son derechos o izquierdos, se debe recordar que los superiores tienen dos raíces externas y una interna y que de las externas, la anterior es más voluminosa

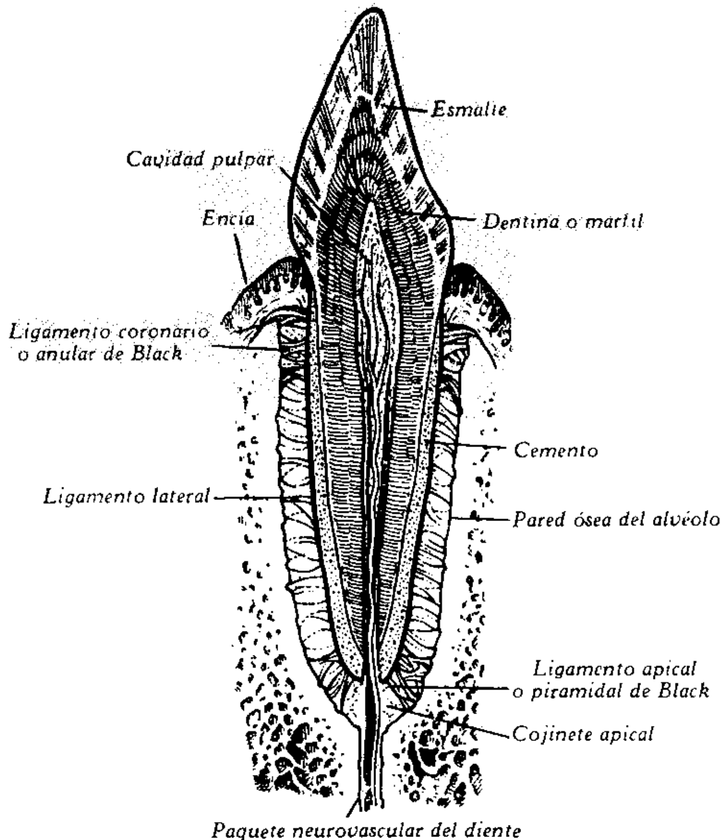


FIG. 87. CORTE LONGITUDINAL DE UN DIENTE, DE SU ARTICULACIÓN Y DEL ALVÉOLO.

que la posterior. En cambio los inferiores poseen dos raíces, siendo la anterior más voluminosa y más larga que la posterior.

Articulación alveolodentaria. Los dientes se implantan en sus respectivos alvéolos por un tipo especial de articulación que recibe el nombre de *gonfosis.*

Las *superficies articulares* presentan de parte del maxilar la concavidad alveolar, de forma más o menos cónica, cuya base corresponde al reborde alveolar y cuyo vértice se encuentra perforado para permitir el paso de los vasos y nervios apicales.

Por parte del diente, existe una superficie rugosa de forma cónica, cuya base corresponde al cuello del diente y cuyo vértice se encuentra igualmente perforado para dar paso a los vasos y nervios pulpares; es la raíz del diente. (Fig. 87.)

Como *medios de unión* se encuentra, al nivel del cuello, el *ligamento anular de Black,* cuyas fibras se insertan por una parte en el borde alveolar, confundiéndose con el periostio, y por otra parte, en el cuello del diente, limitando la superficie del esmalte y la del cemento. Presenta una cara vuelta hacia la corona, en relación con el reborde

gingival, al que cubre sin tomar adherencias en él, y una cara vuelta hacia el ápice en relación con el ligamento lateral. (Véase fig. 87.)

En el ápice se encuentra el *ligamento piramidal de Black,* cuyas fibras convergen en los bordes del orificio apical, donde se insertan. Después divergen hacia el alvéolo, donde se insertan, limitando un espacio de forma cónica en el cual se halla contenido una masa de tejido celular, denominada *cojinete apical.* Este sirve de amortiguador durante las grandes presiones de los arcos dentarios, evitando las compresiones del paquete vascular.

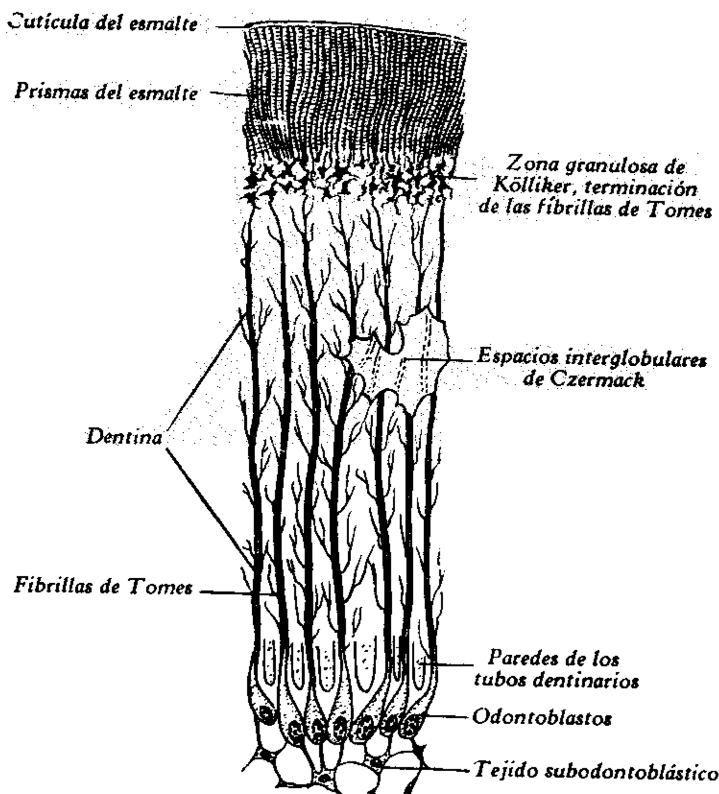


FIG. 88. ESTRUCTURA DEL DIENTE.

Entre las paredes del alvéolo y la pared de la raíz se halla el *ligamento lateral,* compuesto por haces fibrosos que se insertan por una parte en el periostio del alvéolo y por otra en el cemento de la raíz. Son de dirección variable y se entrecruzan unos con otros formando espacios interfasciculares llenos de tejido conjuntivo y redes linfáticas.

Constitución anatómica de los dientes. La corona está formada por dos capas, una externa, el *esmalte,* y otra interna, la *dentina;* en cambio la raíz está integrada por el cemento, que es continuación del esmalte y que cubre al marfil o dentina. Limitan todas una cavidad que contiene la pulpa dentaria.

El *esmalte* es el más resistente de los tejidos del diente y está constituido por prismas más o menos hexagonales, unidos unos a otros por substancia calcárea interprismática, cuyo índice de resistencia es menor que el de los prismas. Por su base libre, están cubiertos por una laminita uniformemente constituida, brillante y muy resistente, que es la *cutícula de Nasmyth;* por su base interior se ponen en contacto con la dentina.

La *dentina* se halla constituida por tubos de dentina, más o menos rectos y unidos unos a otros por dentina intermediaria, cuyo índice de resistencia es menor que el de las paredes de los tubos. Estos contienen en su interior las fibrillas de Tomes, procedentes de los odontoblastos, las cuales están rodeadas de un líquido albuminoideo y cuyas termina-

ciones en la extremidad periférica del tubo se hacen por anastomosis y ensanchamientos de las mismas fibrillas que constituyen la capa granulosa de Kölliker.

En la dentina se encuentran a menudo espacios polimorfos y de capacidad variable, en cuyas paredes terminan tubos dentinarios generalmente obstruidos, pero que contienen porciones de las fibrillas de Tomes que no penetran a la cavidad anormal. Se llaman *espacios interglobulares de Czermack,* y están llenos de un líquido albuminoideo transparente semejante al que llena los tubos de dentina.

La *pulpa dentaria* está contenida en la cavidad pulpar del diente comprendida entre la corona y la raíz; es de un color rojo o rosado, ricamente vascularizada y constituida

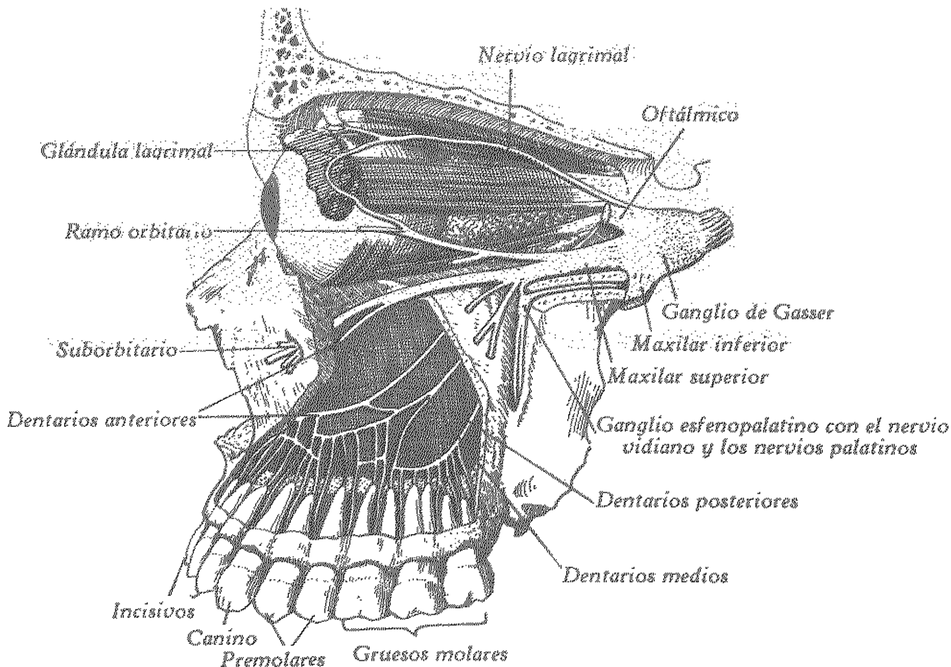


FIG. 89. INERVACIÓN DE LOS DIENTES SUPERIORES.

por finas fibras elásticas y células conjuntivas fusiformes rodeadas por el elemento esencial de la pulpa, que son los *odontoblastos.* Son éstos células alargadas, mientras el diente está en evolución y cuando éste ha alcanzado su completo desarrollo, se aplanan o se vuelven redondeadas; poseen una prolongación protoplásmica que se introduce en los tubos de dentina y que recibe el nombre de *fibrillas de Tomes.* (Fig. 88.)

A los odontoblastos está encomendada la formación de la dentina primitiva durante la identificación de la pieza y de la dentina secundaria, en los procesos de las caries.

Vasos y nervios de los dientes. Los dientes reciben sangre arterial de la arteria dentaria inferior para las piezas inferiores, y de la suborbitaria y alveolar para las piezas superiores.

La circulación venosa se inicia al nivel de la pulpa; las venas salen por el ápice para formar ramas venosas, satélites de las arterias.

La circulación linfática comienza igualmente en la pulpa, de donde parten conductos colectores que pasan por el conducto apical, siguen para las piezas superiores en el espesor del hueso, de donde salen algunos por el orificio suborbitario y otros por orificios secundarios. Caminan después por el tejido conjuntivo subcutáneo para desembocar en los ganglios cervicales profundos y en los ganglios submaxilares.

Los linfáticos de las piezas inferiores acompañan a los vasos sanguíneos por el conducto dentario inferior, saliendo de éste acompañados de las venas y van a desembocar a los mismos ganglios cervicales y submaxilares.

La *inervación* de las piezas superiores se realiza por ramos del maxilar superior, el cual emite ramas dentarias posteriores que abordan a los gruesos molares a través de la tuberosidad del maxilar. La rama dentaria media que nace en el canal infraorbitario desciende por la pared externa del seno y alcanza la raíz de los premolares. Las ramas dentarias anteriores, que nacen del ramo infraorbitario, se introducen en el hueso para alcanzar la raíz de los incisivos y el canino. (Fig. 89.)

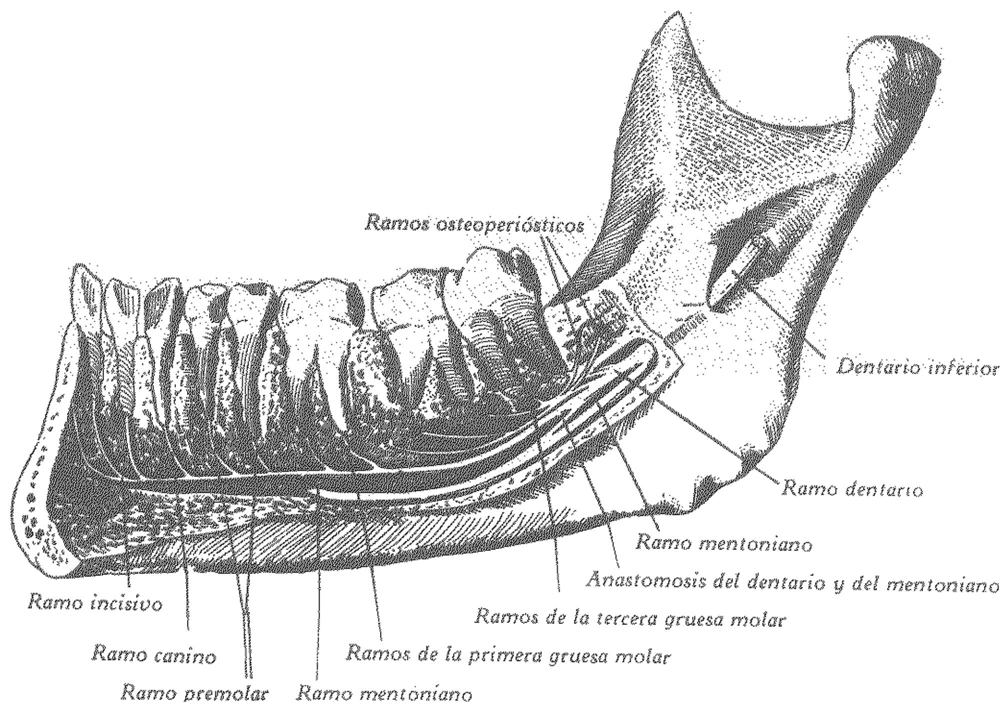


FIG. 90. INERVACIÓN DE LOS DIENTES INFERIORES.

La inervación de las piezas inferiores se verifica mediante los ramos del dentario inferior, rama del maxilar inferior. El dentario inferior, antes de entrar en la porción horizontal del conducto dentario inferior, emite un ramo que acompaña al tronco principal y se dirige hacia adelante, suministrando en su trayecto ramas para las diversas raíces dentarias. El dentario inferior sale por el agujero mentoniano, mientras la rama que proporciona la inervación a los dientes se prolonga hasta la raíz de los incisivos. (Fig. 90.)

ANEXOS DE LA BOCA

Comprenden las glándulas salivales y las amígdalas.

GLANDULAS SALIVALES

Además de las pequeñas glándulas diseminadas en la mucosa de las paredes de la boca, existen otras bien diferenciadas, que se extienden de una articulación temporomaxilar a la otra, siguiendo la curva del maxilar inferior. Están colocadas por fuera de la mucosa y comunican con la cavidad por sus canales excretores. Son en número de tres para cada lado: *parótida, submaxilar* y *sublingual.*

GLANDULA PAROTIDA

Es la más voluminosa de las glándulas salivales. Se halla situada por debajo del conducto auditivo externo, por debajo de la apófisis mastoidea y por detrás de la rama ascendente del maxilar inferior. Está contenida en una celda de paredes anfractuosas, formada por tejido conjuntivo que se condensa en algunas partes, tomando el aspecto de una aponeurosis.

Celda parotídea. Se considera como una dependencia de la aponeurosis cervical superficial, que considerada en la parte más superior del borde anterior del esternocleido-

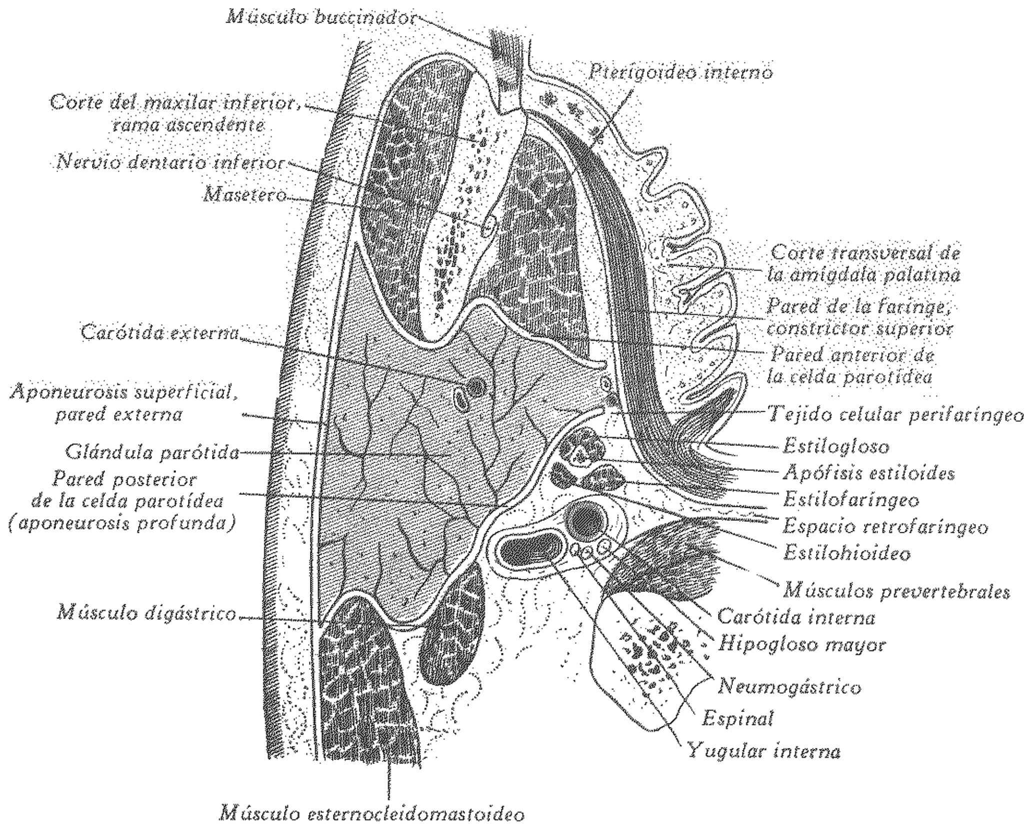


FIG. 91. ESQUEMA DE LA CELDA PAROTÍDEA EN UN CORTE HORIZONTAL.

mastoideo se desdobla al dirigirse hacia adelante. La *hoja superficial* se dirige hacia la cara, insertándose en el ángulo maxilar inferior, en el borde posterior de su rama ascendente y en el arco cigomático. La *hoja profunda* corre hacia dentro, alcanza el vientre posterior del digástrico y toma adherencias en los elementos del *ramillete de Riolano;* se dirige después hacia fuera, alcanza la cara posterior del pterigoideo interno y lo acompaña hasta su inserción inferior, donde se encuentra en el ángulo del maxilar con la hoja superficial. Esta hoja profunda se vuelve cada vez más delgada a medida que se aproxima a la pared lateral de la faringe y se condensa nuevamente, cuando se refleja hacia fuera para alcanzar el maxilar inferior. (Fig. 91.)

Por abajo, las aponeurosis superficial y profunda se unen y constituyen un puente aponeurótico que va del borde anterior del esternocleidomastoideo al ángulo del maxilar inferior. Este puente constituye el tabique submaxiloparotídeo, que cierra la celda parotídea por abajo y la separa de la celda submaxilar.

Por arriba, la aponeurosis superficial se fija en el borde inferior del arco cigomático y en la porción cartilaginosa del conducto auditivo externo. La hoja profunda asciende hacia la apófisis estiloides, alcanza la roca y se fija en su periostio.

La celda parotídea es más gruesa en su parte externa que en la interna, donde se hace tan delgada y tenue que está reducida a una delgada capa de tejido conjuntivo.

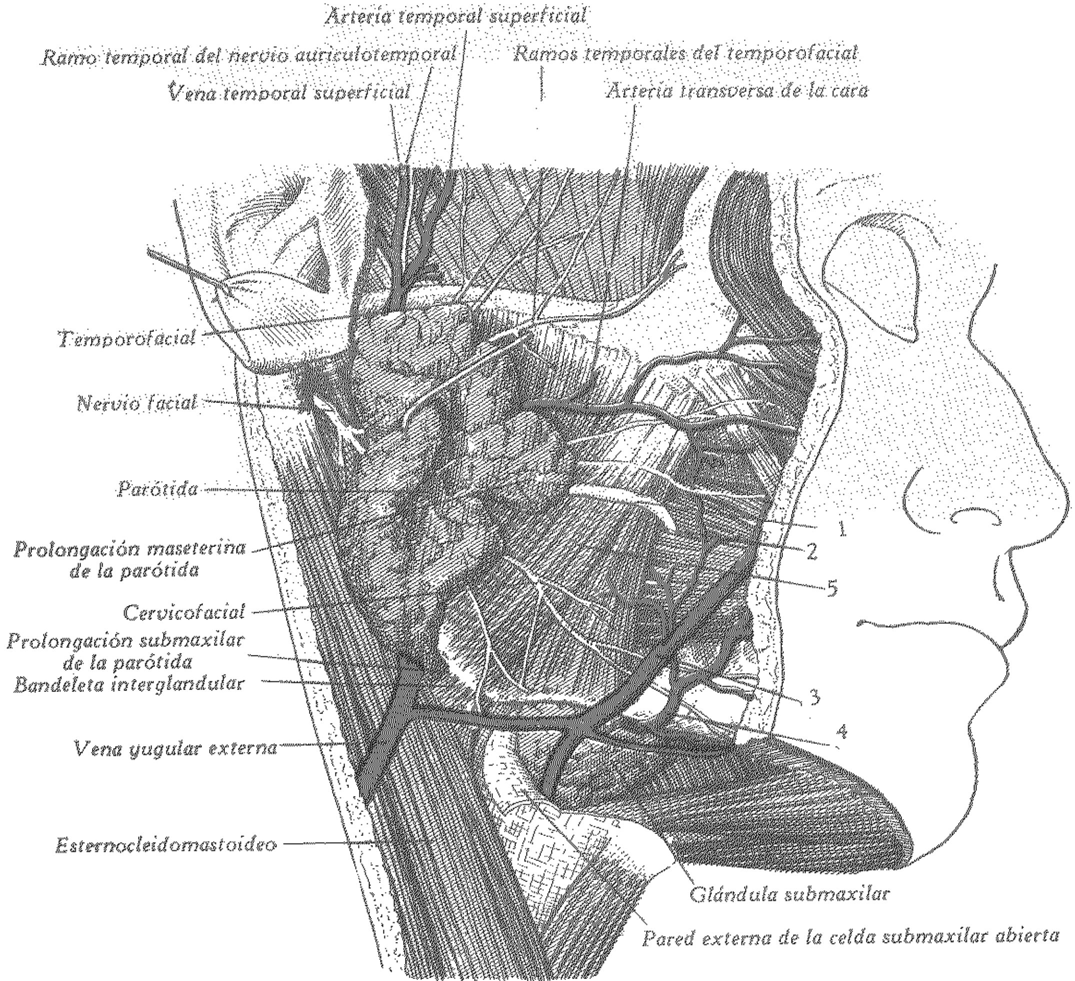


FIG. 92. GLÁNDULA PARÓTIDA VISTA POR SU CARA EXTERNA.

1, conducto de Stenon; 2, punto donde atraviesa al músculo buccinador; 3, vena facial; 4, arteria facial; 5, masetero.

Posee una pared anterior, que del borde de la rama ascendente del maxilar pasa al pterigoideo interno, reforzada por el ligamento esfenomaxilar. La cara posterior se halla formada por la aponeurosis profunda, el vientre posterior del digástrico, los músculos estilianos y los ligamentos estilomaxilar y estilohioideo. La pared superior, integrada por las paredes anterior e inferior del conducto auditivo externo y la parte posterior de la articulación temporomaxilar. La pared inferior, constituida por el tabique intermaxiloparotídeo, también llamada cintilla interglandular. Finalmente, la pared externa está formada por la aponeurosis superficial, que va de la apófisis mastoides y borde anterior del esternocleidomastoideo, a la aponeurosis maseterina y al borde posterior de la rama ascendente del maxilar inferior.

Forma y relaciones de la parótida. Presenta la forma de un prisma triangular, con una base superior y otra inferior, una cara externa, otra anterior y otra posterior, un borde interno faríngeo y dos bordes externos, uno anterior y otro posterior.

Sus relaciones se pueden dividir en extrínsecas o exteriores e interiores o intrínsecas.

Relaciones exteriores. Por su *cara externa,* que es ligeramente abombada, está en relación con la aponeurosis cervical superficial, con el tejido celular subcutáneo y la piel. Se encuentran en el tejido celular fibras del risorio de Santorini. (Fig. 92.)

La *cara anterior,* acanalada verticalmente, corresponde de afuera adentro al borde posterior del masetero, al borde posterior de la rama ascendente del maxilar, al borde posterior del pterigoideo interno y a la aponeurosis interpterigoidea, reforzada por el ligamento esfenomaxilar. También se relaciona con la membrana fibrosa que une a los ligamentos estilomaxilar y esfenomaxilar. De esta cara, en su unión con la externa, se desprende una prolongación anterior, aplanada transversalmente y de forma cónica, cuya base se confunde con la glándula y cuyo vértice está situado en la cara externa y parte media del masetero. De esta prolongación emana, por su cara profunda, el canal de Stenon.

La *cara posterior* corresponde, de afuera adentro, al borde anterior del esternocleidomastoideo, al vientre posterior del digástrico, al estilohioideo y al estilogloso; unidos naturalmente por la aponeurosis profunda de la celda parotídea, que está reforzada a este nivel por los ligamentos estilomaxilar y estilohioideo. De la cara posterior de la glándula parótida parten prolongaciones que se introducen entre el esternocleidomastoideo y el digástrico y entre éste y la apófisis estiloides.

La *extremidad superior* de la glándula se relaciona con la articulación temporomaxilar, cuya cápsula articular cubre y aun toma adherencias en ella; más adentro se halla en relación con la porción cartilaginosa del conducto auditivo externo.

La *cara inferior* descansa sobre el tabique intermaxiloparotídeo, el cual la separa de la glándula submaxilar.

El *borde interno* se relaciona con el ligamento estilomaxilar o con la pared lateral de la faringe, cuando existe prolongación faríngea.

El *borde anterior* corresponde a la cara externa del masetero, y de él se desprende la prolongación maseterina que en algunos casos es independiente del cuerpo de la glándula, formando una parótida accesoria.

El *borde posterior* corresponde al borde anterior del esternocleidomastoideo.

Relaciones interiores. La masa parotídea está en relación directa con arterias, venas, linfáticos y nervios que atraviesan la celda parotídea y se introducen en el parénquima glandular.

Entre las *arterias,* se encuentra la carótida externa, la cual emite en su trayecto intraparotídeo la auricular posterior, la maxilar interna y la temporal superficial. Entre las *venas* está la vena yugular externa que tiene su origen en la confluencia de la vena maxilar interna y de la vena temporal superficial al nivel del cuello del cóndilo, recibiendo en su trayecto la transversa de la cara y la auricular posterior.

Los *linfáticos intraparotídeos* son ganglios de los cuales unos son *superficiales,* situados en la cara externa de la parótida, donde forman un grupo superior, otro anterior y otro posterior; y otros *profundos* colocados en el trayecto de la carótida externa y de la yugular externa, que reciben la linfa del velo del paladar, del conducto auditivo externo y de la parte posterior de las fosas nasales.

Los *nervios,* en relación con la masa parotídea, son el *facial* que sale del conducto estilomastoideo, penetra en la parótida, la atraviesa oblicuamente hacia fuera y adelante, con tendencia a alcanzar la cara externa de la glándula, y al nivel del borde posterior de la rama ascendente del maxilar inferior se divide en sus ramas terminales *temporofacial* y *cervicofacial,* las cuales salen separadas de la masa parotídea.

El nervio *auriculotemporal* o *temporal superficial* nace del tronco posterior del maxilar inferior, pasa por el ojal retrocondíleo y penetra en la masa parotídea. Aquí emite un ramo que se dirige hacia arriba hasta llegar a la arteria temporal superficial, donde se anastomosa con el facial, y un corto ramo que origina múltiples ramitas que se pierden

en la parótida anastomosándose con ramitas procedentes del facial. Estas ramas son independientes de las que emite afuera de la celda destinadas al tragus, al conducto auditivo externo, al plexo cervical y al simpático.

Constitución anatómica. La parótida, como la submaxilar, es una glándula acinosa, cuyos acinos, de forma tubular más o menos abultada en su origen, se agrupan para formar lobulillos primitivos, los cuales, a su vez, se reúnen con otros para formar lóbulos secundarios, cuyo conjunto viene a constituir la glándula. Los lobulillos están separados entre sí por tejido conjuntivo, donde se encuentran elementos linfáticos y adiposos. (Fig. 93.)

De cada acino, parten *conductos intercalares* llamados también *conductos de Boll*, muy estrechos, revestidos en su interior de una capa epitelial que descansa en una pared pro-

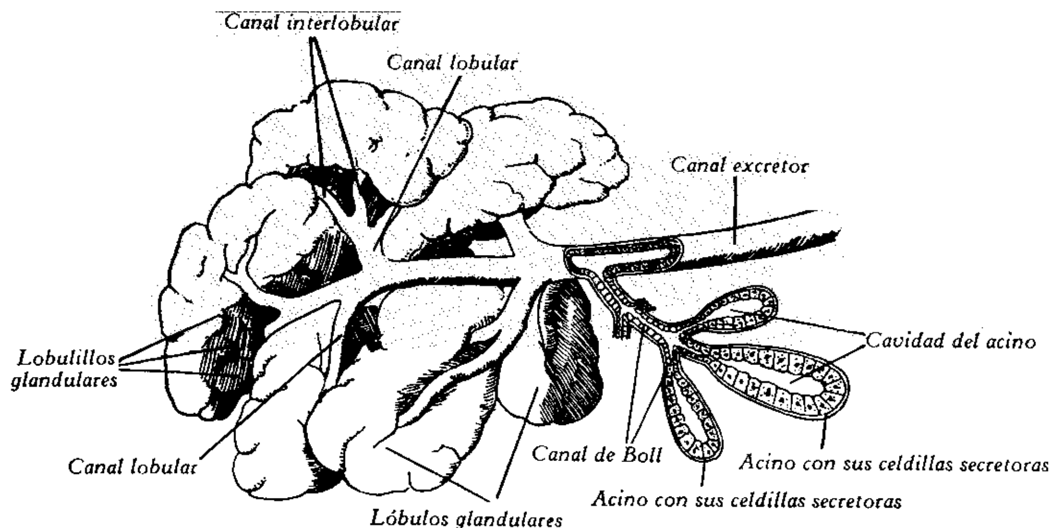


FIG. 93. GLÁNDULA ACINOSALIVAL Y SU CONDUCTO EXCRETOR. (SEMIESQUEMÁTICA).

pia y que van a desembocar a los *conductos intralobulillares,* los cuales resultan de la confluencia de varios conductos de Boll. Los conductos intralobulillares, reunidos entre sí, van a formar conductos de mayor calibre, llamados *conductos interlobulillares,* que van a terminar al *conducto excretor,* el cual es el *conducto de Stenon.*

Conducto de Stenon. Se halla constituido por la confluencia de los conductos interlobulillares que se realiza en la cara anterointerna de la parótida o en el espesor mismo de esta glándula. Se dirige hacia adelante, cruza la cara externa del masetero por abajo de la arteria transversa de la cara, alcanza la cara externa del buccinador al que atraviesa oblicuamente hacia delante y adentro para abrirse en la mucosa del vestíbulo de la boca al nivel del cuello del segundo molar superior.

Está cubierto en su origen por la prolongación anterior de la parótida y en el resto de su trayecto por el tejido celular y la piel. Su dirección se halla definida por una línea que, partiendo del lóbulo de la oreja, fuera a la comisura de los labios.

El canal de Stenon está constituido por una gruesa pared de tejido conjuntivo compacto y fibras elásticas, revestido interiormente por un epitelio de células cilíndricas.

La parótida se halla irrigada por ramas directas derivadas de la carótida externa, ramas de la aurícula posterior y de la transversa de la cara; de sus redes capilares nacen venas que forman troncos afluentes de la yugular externa.

Los *linfáticos* que nacen de los acinos forman conductos colectores que caminan por el tejido conjuntivo intersticial y van a desembocar a los ganglios parotídeos, de donde parten troncos eferentes que terminan en los ganglios yugulares externos y en los cervicales profundos.

Los *nervios* de la parótida proceden del auriculotemporal, del plexo cervical por intermedio de la rama auricular y de ramas simpáticas que acompañan a las arterias parotídeas.

GLANDULA SUBMAXILAR

Está situada en la parte lateral de la región suprahioidea, en la foseta esculpida en la cara interna del maxilar inferior. Se halla contenida, como la parótida, en una celda osteofibrosa.

Celda o compartimiento submaxilar. Es un hueco osteofibroso prismático triangular con tres paredes: interna, inferoexterna y superoexterna. La pared interna está formada por la hoja interna del desdoblamiento de la aponeurosis cervical superficial que

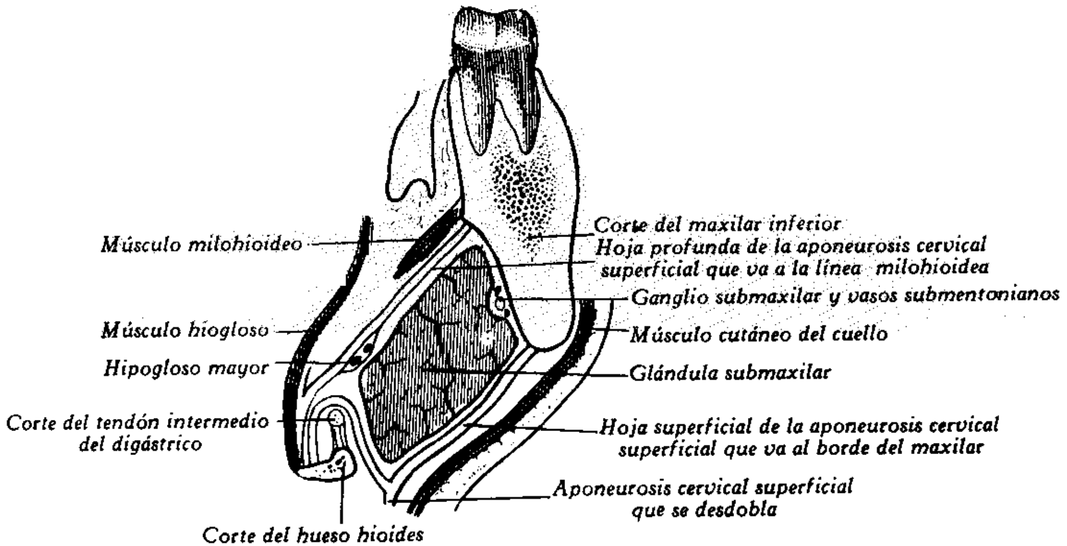


FIG. 94. ESQUEMA DE UN CORTE TRANSVERSAL DE LA CELDA SUBMAXILAR.

va a fijarse a la línea milohioidea. Se halla en relación con los dos vientres del digástrico y su tendón intermedio, con el músculo milohioideo y el hiogloso, con el nervio hipogloso mayor, y por intermedio del hiogloso, con la arteria lingual. En su parte posterior se relaciona con el estilohioideo y con la pared lateral de la faringe. (Fig. 94.)

Pared inferoexterna. Está constituida por la hoja externa del desdoblamiento que al nivel del hueso hioides sufre la aponeurosis cervical superficial. Esta hoja va a fijarse al borde inferior del maxilar inferior, quedando en relación con el músculo cutáneo del cuello, el tejido celular y la piel.

Pared superoexterna. Se halla formada por la cara interna de la rama horizontal del maxilar inferior. Comprende la foseta submaxilar, descrita en este hueso, situada entre la línea milohioidea por arriba y el borde del maxilar por abajo.

La porción aponeurótica de la celda submaxilar está constituida por el desdoblamiento de la aponeurosis cervical superficial al nivel del hueso hioides, cuya hoja profunda cubre la cara externa del milohioideo y va a fijarse a la línea milohioidea. La hoja externa se adhiere al borde inferior del maxilar. Ambas hojas se reúnen por delante y se fijan al vientre anterior del digástrico; por atrás se unen igualmente, tomando adherencias en la cintilla submaxiloparotídea. Sin embargo, por delante, entre los músculos milohioideo y el hipogloso, existe una hendidura o hiatus por donde pasan al conducto de Wharton, el nervio hipogloso mayor y la vena lingual superficial y que pone en comunicación la celda submaxilar con la sublingual. En su parte posterior se observa un orificio por donde pasa la vena facial y otro para la arteria del mismo nombre.

Forma y relaciones. La glándula submaxilar puede considerarse de forma prismática triangular, con tres caras que corresponden a las de la celda y dos extremidades, anterior y posterior.

La *cara externa* corresponde a los elementos enumerados al tratar de la celda submaxilar. En ella se encuentran los ganglios submaxilares por dentro de la aponeurosis, en número de seis o siete y en contacto directo con la masa glandular.

La *cara interna* está en relación con el plano profundo de la región suprahioidea lateral y se halla en contacto por atrás con el triángulo de Béclard. Este se encuentra

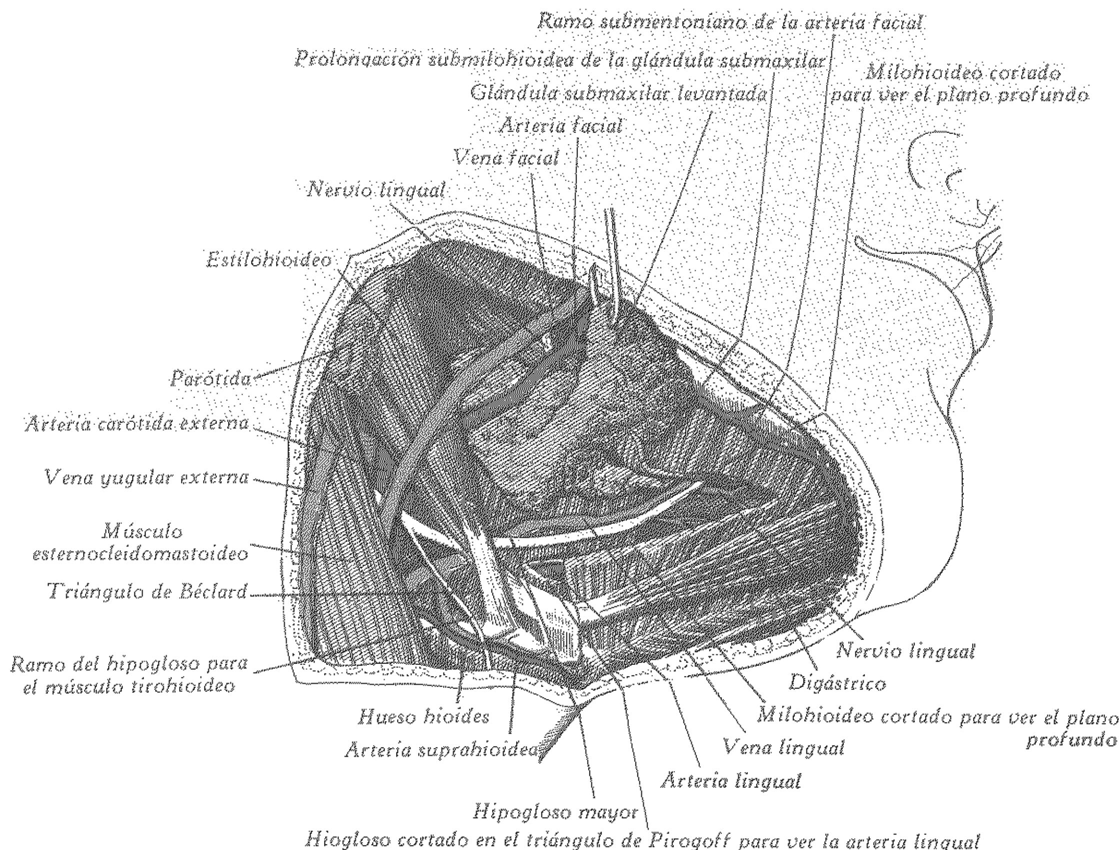


FIG. 95. REGIÓN SUBMAXILAR, VISTA LATERAL. MILOHIOIDEO ABIERTO PARA VER LA PROLONGACIÓN DE LA GLÁNDULA SUBMAXILAR.

constituido por abajo por el hueso hioides; por arriba y adelante, por el vientre posterior del digástrico, y por atrás, por el borde posterior del hiogloso, músculo que cubre a la arteria lingual antes de que ésta emita la dorsal de la lengua. (Fig. 95.)

También se relaciona esta cara con el triángulo de Pirogoff, limitado por delante por el borde posterior del milohioideo; por abajo, por el tendón intermedio del digástrico, y por arriba por el hipogloso mayor; en el fondo se encuentra el músculo hiogloso, a través del cual la glándula se relaciona con la arteria lingual.

De la cara interna de la glándula submaxilar se desprende una *prolongación posterior*, que a veces se extiende hasta el pterigoideo interno, y otra *prolongación anterior* o submilohioidea aplanada transversalmente, que se dirige hacia arriba y hacia adelante, entre los músculos hiogloso y milohioideo, acompañando al canal de Wharton hasta la glándula sublingual.

La *cara inferior* o inferoexterna se relaciona con la vena facial, con la aponeurosis superficial, con el músculo cutáneo y con la piel. Es la más extensa de las tres.

La *extremidad posterior* se halla en relación con la arteria facial, el vientre posterior del digástrico y con el estilohioideo. Está separada de la parótida por el tabique intermaxiloparotídeo.

La *extremidad anterior* está colocada un poco por detrás del vientre anterior del digástrico y se relaciona con la glándula sublingual.

Conducto de Wharton. Nace en la parte media de la cara interna de la glándula, se dirige hacia adelante y adentro, hasta el borde inferior del frenillo de la lengua, en donde cambia de dirección y corre hacia adelante para desembocar en el piso de la boca. Es más grueso que el conducto de Stenon, pues alcanza de dos a cinco milímetros de diámetro, siendo su punto más estrecho el orificio bucal.

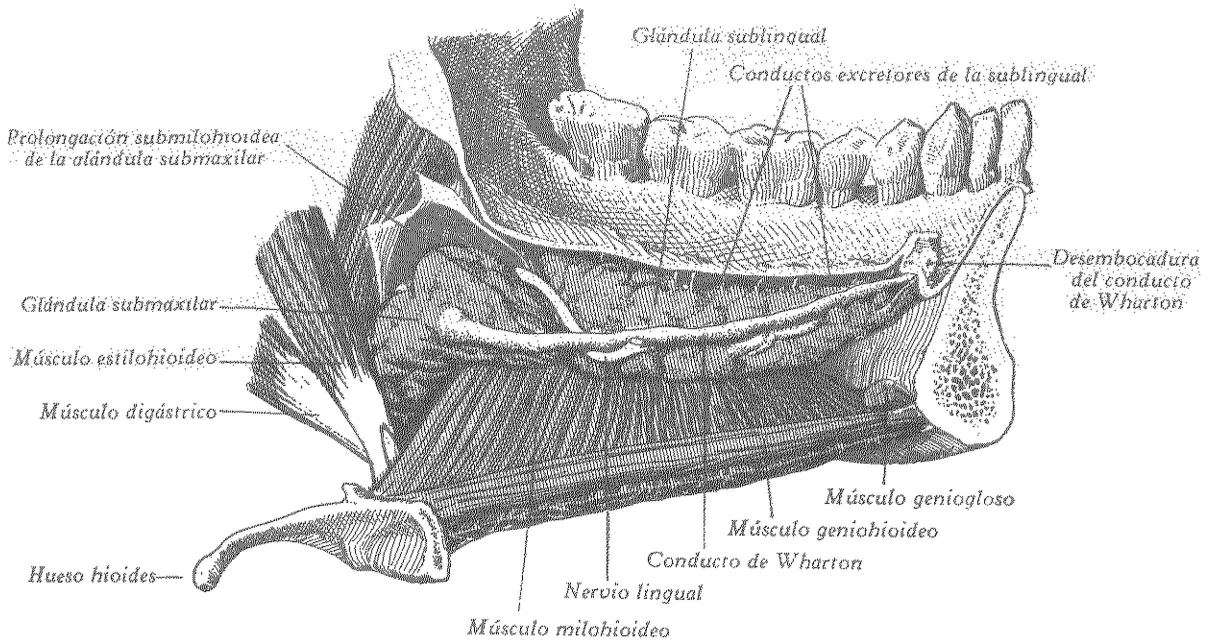


FIG. 96 GLÁNDULA SUBLINGUAL Y CONDUCTO DE WHARTON VISTOS POR DENTRO Y SUS RELACIONES CON EL NERVIO LINGUAL.

Relaciones. En su origen está en relación por dentro con el hiogloso y por fuera con el milohioideo. Más adelante se relaciona por dentro con el lingual inferior y el geniogloso y por fuera con el milohioideo, al que abandona para ponerse en relación con la cara interna de la glándula sublingual. Por abajo del conducto camina el hipogloso mayor y por encima de él el nervio lingual, los cuales forman un ángulo por cuya bisectriz corre el conducto de Wharton, acompañado por un plexo venoso y vasos sublinguales.

El nervio lingual, que corre al principio por arriba del conducto, lo cruza después por su lado externo y rodea su cara inferior para hacerse interno, hecho que sucede cuando alcanza el piso de la boca. (Fig. 96.)

En su parte más anterior, el conducto de Wharton corre por debajo de la mucosa del piso de la boca, adosado al del lado opuesto y desemboca a los lados del frenillo, en el *ostium umbilicale de Bordeu.*

Constitución anatómica. La glándula submaxilar es una *glándula mixta,* pues está constituida por acinos serosos como la parótida y acinos mucosos separados por tejido conjuntivo. Su secreción se vierte por conductos excretores que tienen la misma disposición que en la parótida.

Está irrigada por *arterias* procedentes de la facial y de la submentoniana y en sus redes capilares nacen *venas* que desembocan igualmente en la facial y en la submentoniana.

Los *linfáticos* que nacen de los acinos caminan por los intersticios glandulares y desembocan en los ganglios submaxilares de donde parten troncos eferentes que van a los ganglios cervicales profundos.

Los *nervios parasimpáticos* proceden del lingual, el cual se anastomosa con la cuerda del tímpano. También derivan del ganglio submaxilar, situado entre la glándula y el lingual, el que recibe varias ramas y emite numerosos filetes que abordan a la glándula

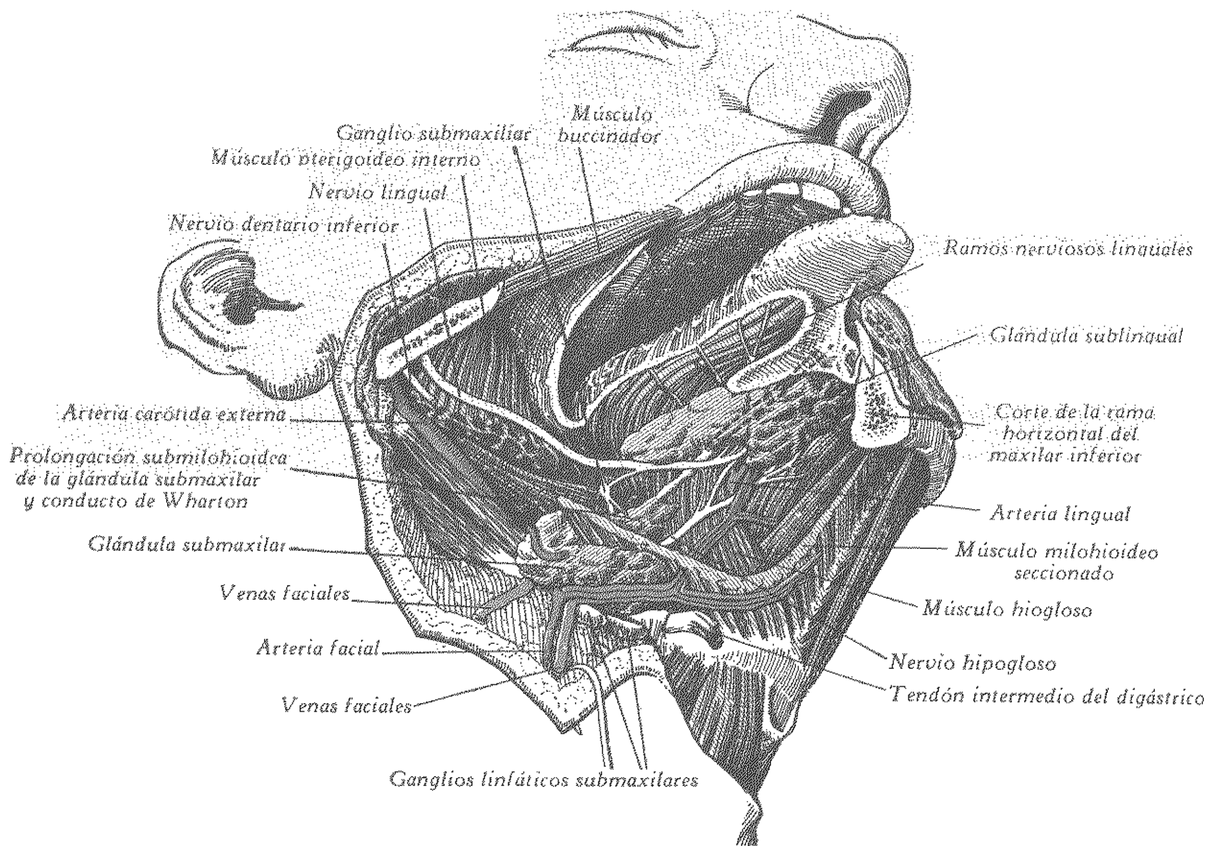


FIG. 97. PISO DE LA BOCA, VISTA LATERAL.

por su cara superointerna. Recibe asimismo ramas *simpáticas* que rodean a las arterias de la glándula.

GLANDULA SUBLINGUAL

Está situada en el piso de la boca, por debajo de la mucosa y por dentro del cuerpo del maxilar. Es la más pequeña de las glándulas salivales, de forma elipsoidal, aplanada transversalmente y con su eje mayor dirigido de atrás adelante y de afuera adentro.

Relaciones. No tiene celda osteoaponeurótica y se halla envuelta por tejido conjuntivo. Posee dos caras, dos bordes y dos extremidades.

La *cara externa* es convexa y en relación con la foseta sublingual, labrada en la cara posterior del cuerpo del maxilar inferior.

La *cara interna* se relaciona con el conducto de Wharton, el nervio lingual y la vena ranina y con la cara externa de los músculos geniogloso y lingual inferior. (Fig. 97.)

El *borde inferior* está en relación con los músculos geniogloso y milohioideo.

El *borde superior* se relaciona con la mucosa del piso de la boca, a la que levanta para formar las carúnculas sublinguales.

La *extremidad* posterior se halla en relación con la glándula submaxilar y la *extremidad anterior* se encuentra en contacto con la del lado opuesto, y en relación con las apófisis geni.

Constitución anatómica. La glándula sublingual es una *glándula mixta,* compuesta de acinos serosos y acinos mucosos, cuyos productos de secreción son eliminados por conductos *intraglandulares* y *extraglandulares.* Los primeros están situados en el espesor de la glándula; los segundos, continuación de los primeros, son los conductos de Bartholin y de Walther.

El *conducto de Bartholin* o *conducto de Rivinus* nace de la parte posterior de la glándula, se dirige hacia adelante y adentro, al lado del conducto de Wharton, abriéndose por fuera de él en el vértice de la carúncula sublingual. Es el más voluminoso de los múltiples conductos excretores de la sublingual.

A los lados de la glándula sublingual propiamente dicha se encuentran formaciones glandulares llamadas *glándulas sublinguales accesorias,* las cuales poseen sus conductos excretores propios *(conductos de Walther),* que corren por el borde superior de la glándula y desembocan en la carúncula sublingual, aunque algunos de ellos pueden desembocar en el conducto de Wharton.

La glándula sublingual recibe *arterias* de la sublingual y de la submentoniana y en sus capilares nacen *venas* que van a la ranina.

Los *linfáticos* de la sublingual terminan en los ganglios submaxilares y su *inervación parasimpática* procede del lingual y de la cuerda del tímpano, así como del *gran simpático,* el cual penetra en la glándula acompañando a las arterias que la irrigan.

AMIGDALAS

Son masas linfoides situadas en el istmo de las fauces. La más voluminosa es la *amígdala palatina,* colocada entre los dos pilares del velo del paladar y unida por arriba con la amígdala faríngea por medio de franjas adenoideas. Por abajo se une también a folículos cerrados que llegan hasta la base de la lengua y forman en conjunto un anillo de tejido adenoideo que recibe el nombre de *anillo linfático de Waldeyer.*

Amígdala palatina. Es de forma ovoidea, de tamaño variable según los individuos y está situada entre los dos pilares del velo del paladar, en la *fosa amigdalina.* Se distinguen en ella dos caras, dos bordes y dos extremidades. (Fig. 98.)

La *cara interna* es libre, convexa y presenta múltiples orificios que comunican con conductos más o menos profundos que constituyen las *criptas amigdalinas.* La cara interna de la amígdala está cubierta a veces en su parte inferior por un repliegue mucoso de forma triangular que es prolongación del pilar anterior. Este repliegue, denominado *repliegue triangular de His,* se dirige hacia atrás y abajo y a menudo forma con la amígdala una bolsa más o menos profunda.

La cara externa está en relación con la fosa amigdalina, donde se encuentra en primer lugar una capa de tejido conjuntivo bastante denso que rodea a la amígdala y que constituye la cápsula amigdalina, adherida íntimamente a la glándula. Después, se hallan el amigdalogloso, la aponeurosis faríngea, el constrictor superior de la faringe y el estilogloso.

Por intermedio de la pared faríngea la cara externa se relaciona con el *espacio maxilofaríngeo* y los órganos que lo atraviesan. Este espacio está situado por delante de los músculos estíleos, entre la faringe y la cara interna del pterigoideo interno, y recibe el nombre de *espacio paraamigdalino de Calas.* En él se encuentra, correspondiente a la parte inferior de la amígdala, al *nervio glosofaríngeo,* cruzado por dentro por la *palatina ascendente,* rama de la facial. Más distante, se hallan al nivel de la porción inferior de la amígdala, la facial y la carótida externa, y corresponde a su porción más alta, la carótida interna; pero ninguna de ellas en relación directa con la amígdala, pues la carótida interna está por fuera y por atrás a una distancia de dos centímetros o más.

De los *bordes*, el anterior está en relación con el músculo glosostafilino, contenido en el pilar anterior del velo del paladar; entre el borde y el pilar se abre el *espacio preamigdalino*. El borde posterior se relaciona con el faringostafilino, contenido en el pilar posterior, con el cual forma el *espacio retroamigdalino*.

Los espacios pre y retroamigdalino se unen por arriba en la *fosita supraamigdalina*, cuyo fondo contiene corpúsculos adenoideos, donde se observan dos o tres criptas. Con frecuencia, la fosa supraamigdalina es profunda, en forma de bolsa, que penetra

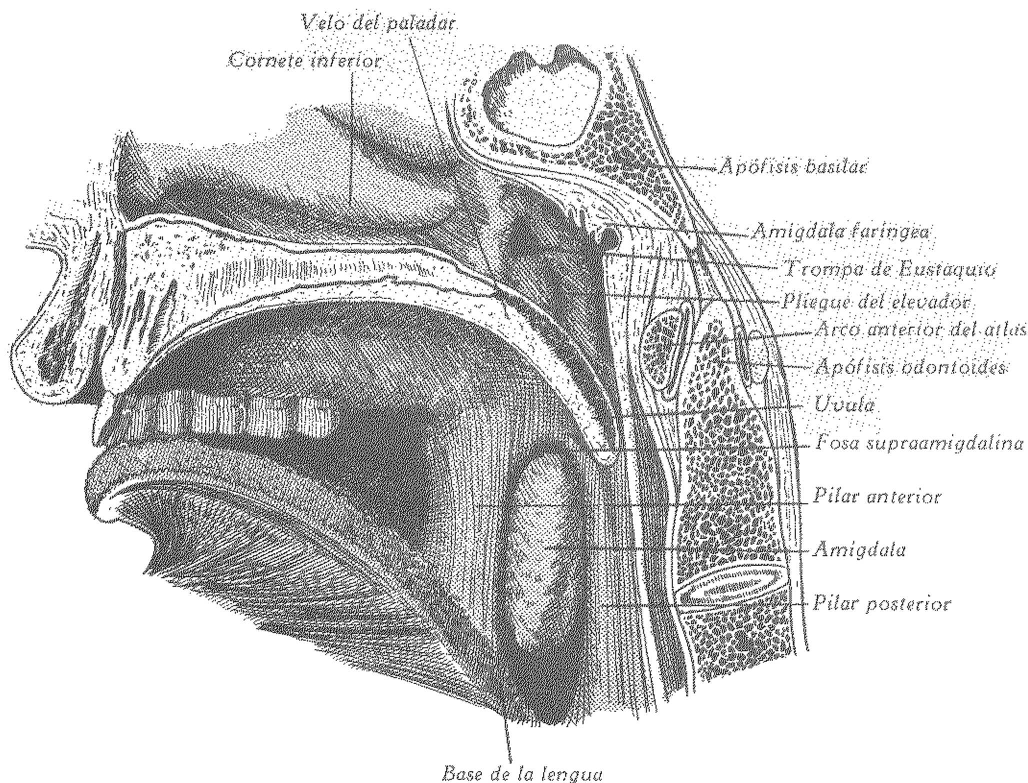


FIG. 98. AMÍGDALA DERECHA EN SU CELDA.

al velo del paladar entre los dos pilares, formando lo que se llama *seno de Tourtual* o *recessus palatino*.

La *extremidad inferior* de la amígdala queda separada de la base de la lengua por un intervalo de cinco milímetros, donde se encuentran varias glándulas foliculares que levantan la mucosa de la base de la lengua y se continúan con la *amígdala lingual*.

La *extremidad superior* corresponde a la unión de los dos pilares del velo del paladar, donde se encuentra la foseta supraamigdalina descrita antes.

Constitución anatómica. La amígdala está formada por lóbulos separados entre sí por tabiques interlobulares, que se extienden de la cara libre de la amígdala a la cápsula fibrosa. Estos tabiques poseen un divertículo o cripta amigdalina que llega igualmente al fondo del tabique. (Fig. 99.)

El lobulillo amigdalino está formado por una cripta, cuyas paredes limitan un espacio más o menos virtual. Las paredes están integradas por una *capa epitelial* que descansa sobre una *túnica propia;* debajo de estas capas se observa un tejido reticulado constituido por trabéculas conjuntivas que contienen folículos amigdalinos, de forma más o menos redondeada, de constitución linfoide y perfectamente cerrados por las trabéculas conjuntivas.

En la cara profunda de la amígdala se encuentran pequeñas glándulas en racimo. Son glándulas mucosas, cuyos canales de excreción desembocan en el fondo de las criptas.

Careciendo las amígdalas de canales excretores, se consideran como glándulas de secreción interna, cuyos productos elaborados van al torrente circulatorio.

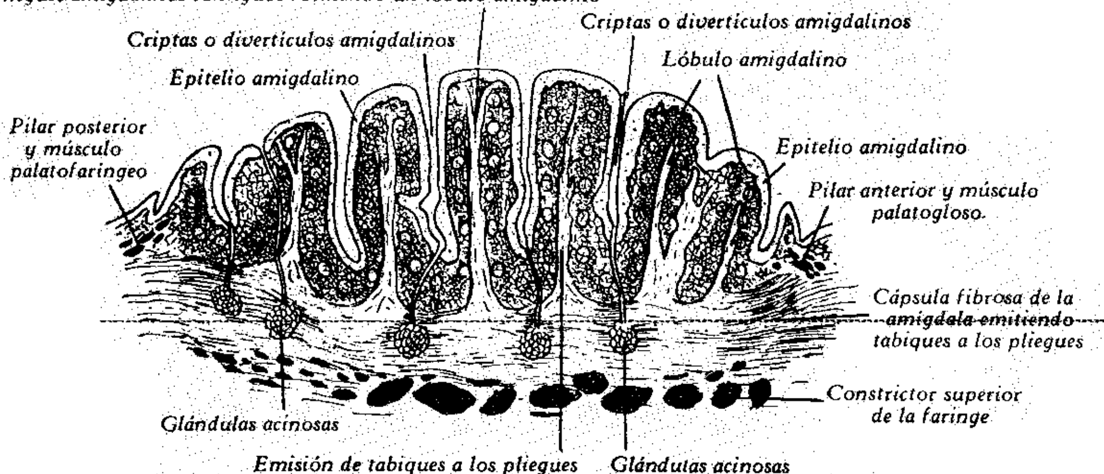


FIG 99. ESQUEMA DE UN CORTE TRANSVERSAL DE LA AMÍGDALA.

Vasos y nervios. La amígdala recibe sangre arterial de las arterias tonsilares, ramas de la palatina ascendente, colateral de la facial. De sus capilares nacen venas que forman un plexo anterior y otro posterior, los cuales se unen para dar origen a la vena palatina ascendente.

Los *linfáticos* nacen en el retículo folicular mediante espacios intercelulares que forman redes que se prolongan hasta el centro del folículo. Originan ramas eferentes que van a los tabiques interlobulares y alcanzan la cara externa de la amígdala, donde constituyen troncos que atraviesan la aponeurosis faríngea y el constrictor superior para ir a los ganglios situados inmediatamente abajo del digástrico, al nivel del ángulo del maxilar inferior y a los submaxilares.

Los *nervios* proceden del lingual y del glosofaríngeo, los cuales originan en la cara externa de la amígdala al *plexo tonsilar de Andersch.*

CAP. 3

FARINGE

La segunda porción del tubo digestivo es un conducto musculomembranoso, situado por delante de la columna cervical y por detrás de las fosas nasales, de la cavidad

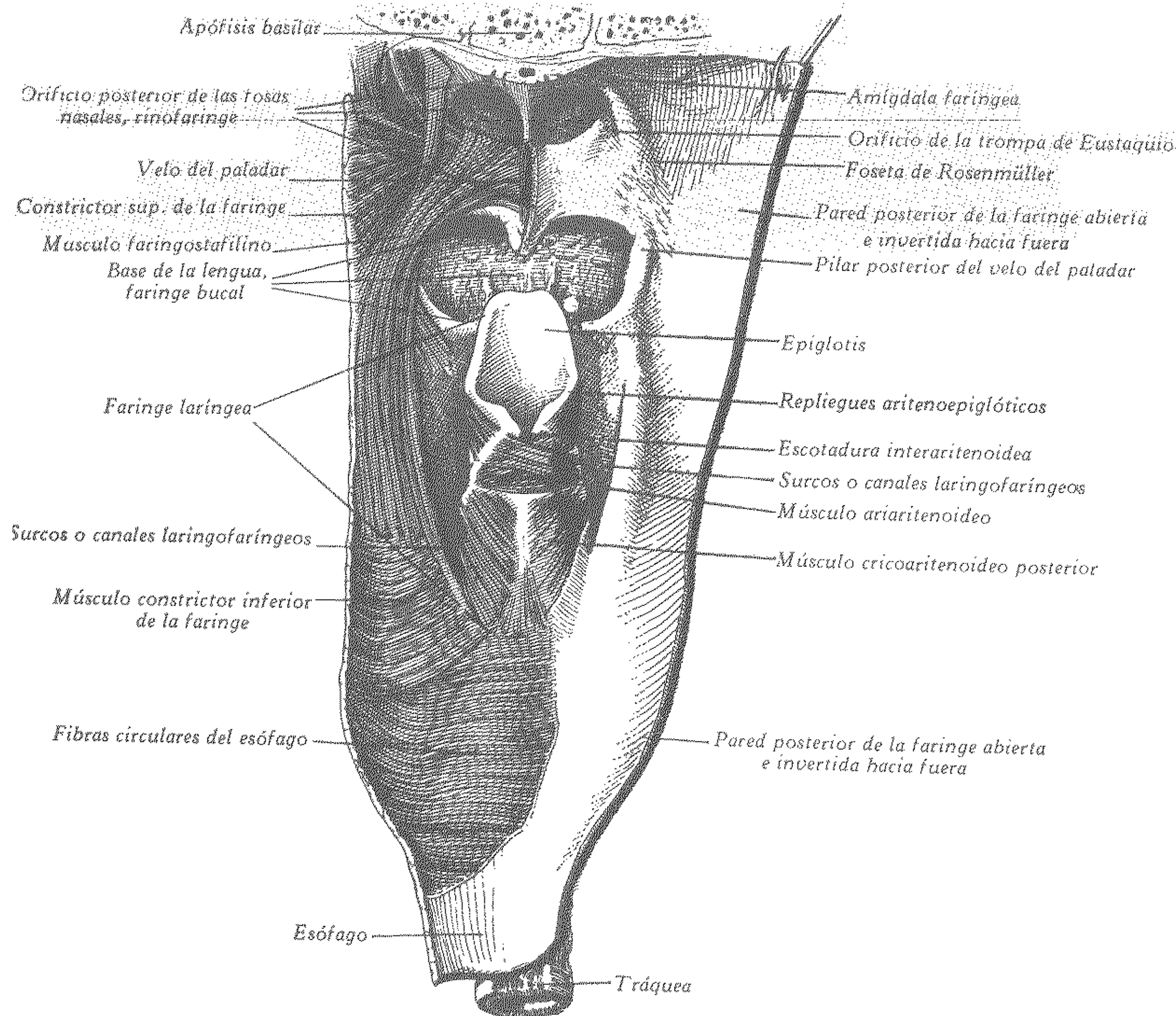


FIG. 100. CARA ANTERIOR DE LA FARINGE VISTA POR ATRÁS.

bucal y de la laringe. Se extiende de la base del cráneo al borde inferior de la sexta vértebra cervical, donde se continúa con el esófago. Fisiológicamente, sirve tanto para el paso del bolo alimenticio, como del aire durante la respiración.

Posee la faringe una forma infundibuliforme o de huso. Se halla ensanchada en su parte media, siendo más estrecha en su parte superior y, todavía más, en la inferior. Mide de 13 a 14 centímetros de longitud; cinco transversalmente en su parte más ancha y dos y medio en su parte más estrecha.

Se pueden distinguir en ella una *porción superior* o *nasal*, comprendida entre la apófisis basilar y el velo del paladar, también llamada *rinofaringe;* una *porción media* o *bucal* que se extiende del velo del paladar al hueso hioides, y una *porción inferior* o *laríngea*, que abarca del hueso hioides a su continuación con el esófago. (Fig. 100.)

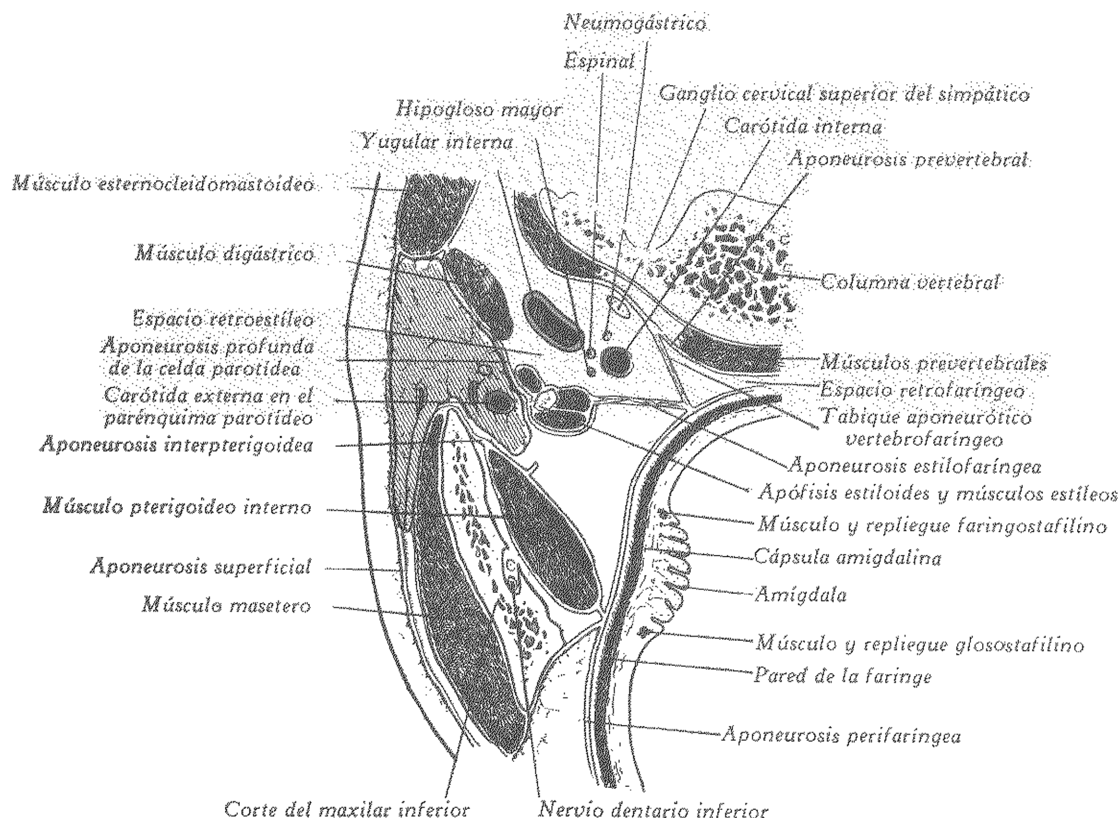


FIG. 101. ESQUEMA DE UN CORTE HORIZONTAL QUE PASE POR LA MITAD DE LA AMÍGDALA INTERESANDO EL ESPACIO MAXILOFARÍNGEO.

Conformación externa y relaciones. Presenta exteriormente una cara posterior y dos caras laterales. La parte anterior, considerada la faringe aislada, es abierta y corresponde a la parte posterior de las fosas nasales, de la boca y de la laringe, por lo que debe estudiarse con su configuración interior.

Cara posterior. Está en relación con los músculos prevertebrales y con la aponeurosis que los cubre y por intermedio de éstos, con los cuerpos y las apófisis transversas de las seis primeras vértebras cervicales.

La relación con la aponeurosis prevertebral se hace por intermedio de tejido conjuntivo laxo que facilita los movimientos de la faringe y que constituye el espacio retrofaríngeo, limitado a los lados por *tabiques sagitales* que van de los bordes de la faringe a la aponeurosis prevertebral.

En la parte más alta de este espacio se encuentran ganglios retrofaríngeos que recogen la linfa de la parte superior de la faringe, de las fosas nasales y de la caja del tímpano. (Fig. 101.)

Paredes laterales. En su porción superior, comprendida del borde inferior del maxilar inferior hacia arriba, o sea, la faringe cefálica, constituye este órgano la pared interna del espacio maxilofaríngeo, limitado por fuera por la rama ascendente del maxilar inferior y el pterigoideo interno que la cubre, y por detrás, por el vientre posterior del digástrico y la apófisis mastoides.

Este espacio se halla dividido por la *aponeurosis lateral de la faringe,* la cual se fija por detrás en la aponeurosis prevertebral y por delante en el ala interna de la

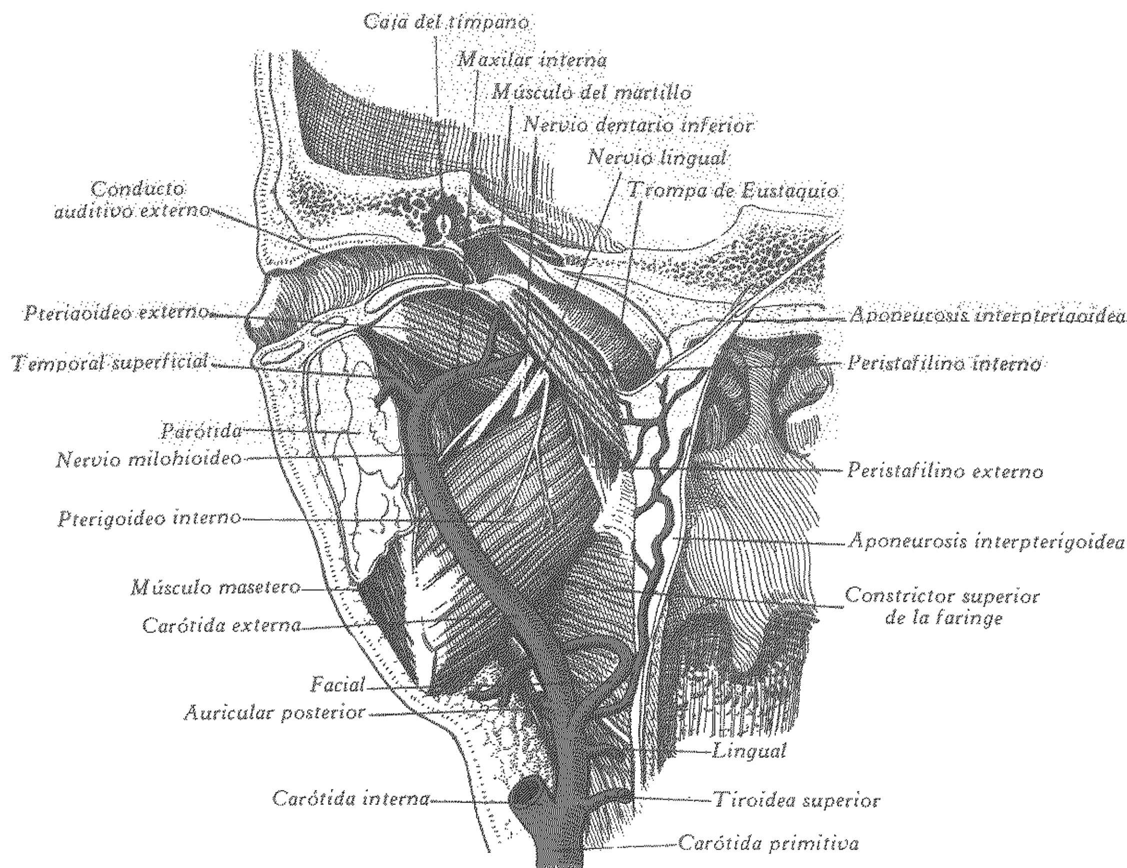


FIG. 102. ESPACIO PREESTÍLEO VISTO POR ATRÁS DESPUÉS DE LEVANTAR LA APONEUROSIS INTERPTERIGOIDEA.

apófisis pterigoides; por arriba, se condensa y se adhiere al borde anterior del orificio carotídeo y a la espina del esfenoides y alcanza el borde interno del agujero oval. Quedan así limitados un espacio interno que contiene la faringe y la trompa de Eustaquio, y otro externo, donde se encuentran los nervios craneales, los vasos y los linfáticos del cuello.

El espacio externo se halla dividido a su vez en dos porciones: una externa *glandular,* que corresponde al lóculo parotídeo y su contenido, y otra anterointerna, *subglandular.* El último espacio, en contacto directo con la faringe, está subdividido por la *aponeurosis estilofaríngea* o aleta de la faringe de Jonnesco que se inserta en la apófisis estiloides y en el músculo estilofaríngeo por fuera, y por dentro en el borde posterolateral de la faringe; quedan formados así un *espacio subglandular preestíleo* y otro *retroestíleo.* (Fig. 102.)

En el espacio preestíleo, comprendido entre la rama del maxilar inferior y la faringe, se encuentran los músculos pterigoideos, el nervio lingual con la cuerda del tím-

pano, el nervio y arteria dentarios inferiores, el ganglio ótico y sus ramas, el nervio auriculotemporal, antes de entrar a la celda parotídea, la arteria maxilar interna y sus ramas y por dentro el peristafilino externo.

En la parte inferior del mismo espacio se halla también el nervio glosofaríngeo que en la parte superior ocupa el espacio retroestíleo. (Véase fig. 102.)

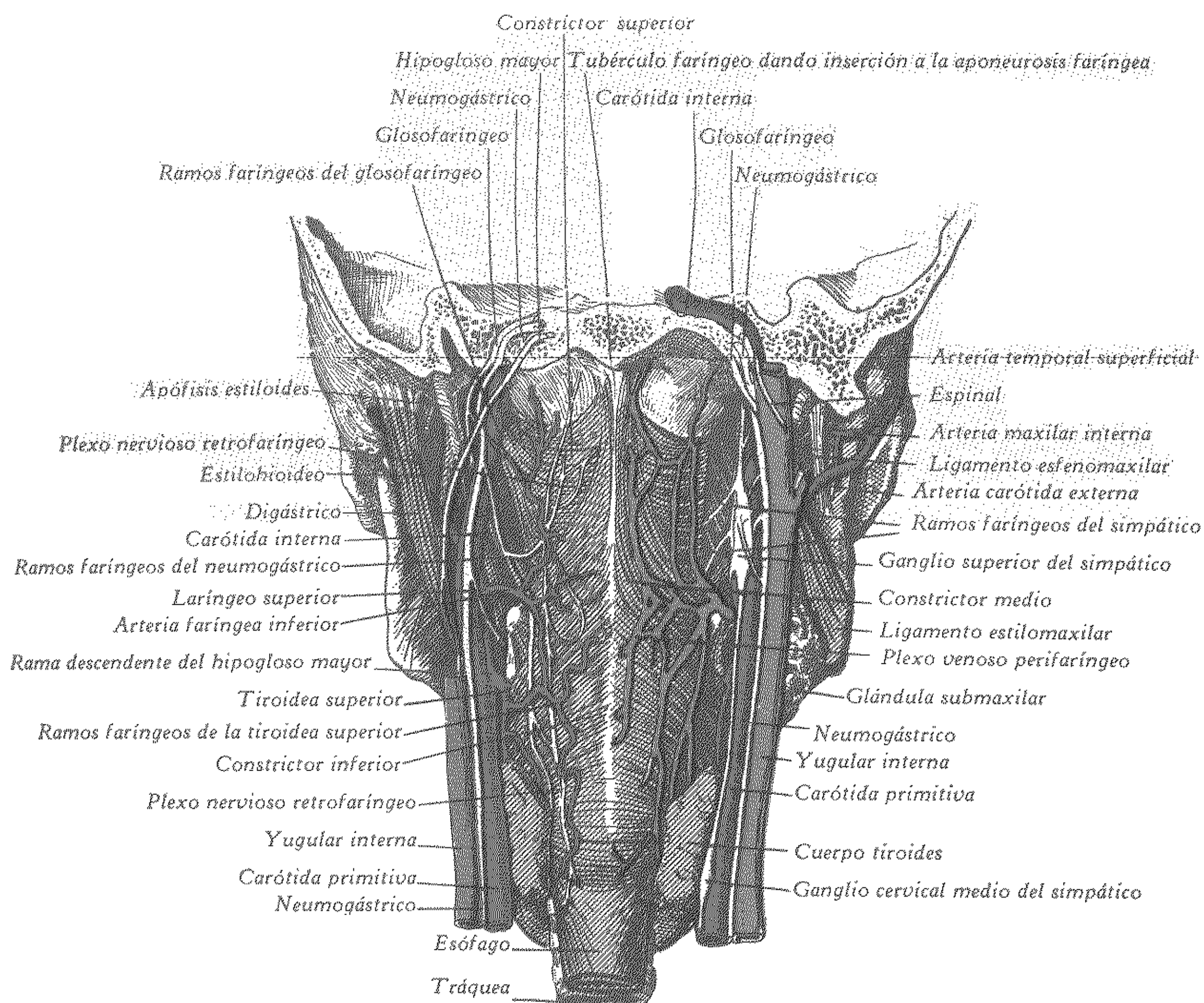


FIG. 103. FARINGE VISTA POR ATRÁS, SU IRRIGACIÓN E INERVACIÓN.

En el espacio retroestíleo, comprendido entre la aleta faríngea por delante y la aponeurosis prevertebral por detrás, pasan la *carótida interna* adosada al constrictor superior de la faringe por dentro y a la aleta faríngea por delante; la *yugular interna,* colocada primero por detrás y después por fuera de la carótida interna, comprendiendo en su ángulo diedro posterior al neumogástrico. Por delante del origen de la yugular se encuentra el espinal, que cruza la vena para dirigirse a la cara profunda del esternocleidomastoideo. (Fig. 103.)

El *glosofaríngeo,* colocado por fuera de la carótida interna y por delante del neumogástrico y del espinal, cambia de dirección y se introduce entre el estilofaríngeo por dentro y el estilogloso por fuera, para abordar el espacio preestíleo.

El *hipogloso,* el más posterior de los elementos que ocupan el espacio retroestíleo, cruza la cara posterior de la carótida interna y el simpático cervical, así como

el neumogástrico, pasa después por dentro de la yugular interna alcanza la carótida externa a la que cruza por fuera para introducirse en la regió suprahioidea.

Aunque el gran simpático se halla adosado a la aponeurosis prevertebral, queda comprendido, con la carótida interna que asciende por delante de él, entre los órganos retroestíleos; igualmente pasa por ese espacio el nervio *laríngeo superior*, el cual nace cuando el neumogástrico sale del agujero rasgado posterior y cruza la carótida interna

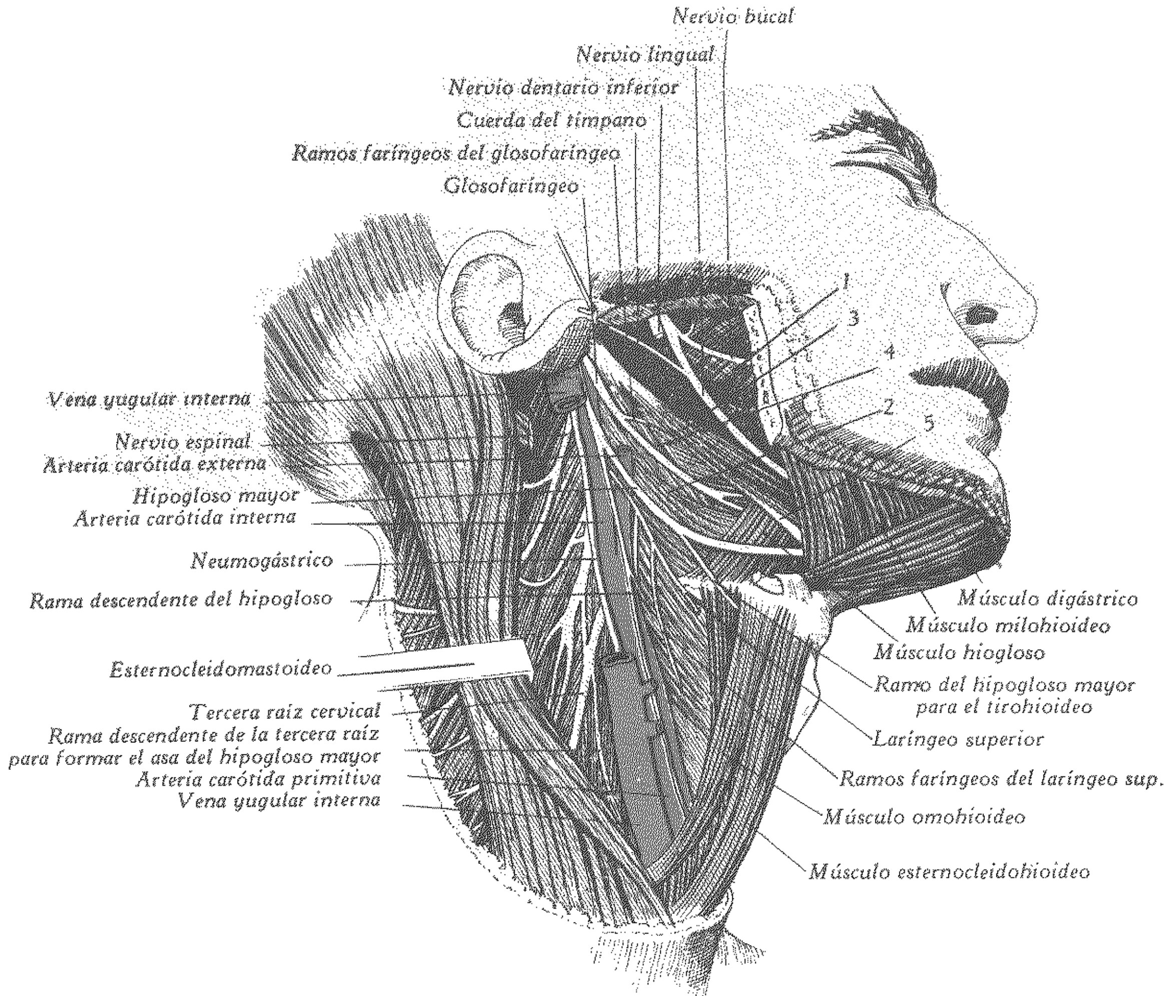


FIG. 104. RELACIONES DE LA CARA LATERAL DE LA FARINGE.

1, pterigoideo interno; 2, constrictor superior de la faringe; 3, músculo estilogloso; 4, músculo estilofaríngeo; 5, ligamento estilohioideo.

por dentro, después de haber descendido por detrás de ella. Se introduce más tarde entre los constrictores superior y medio de la faringe y llega al final a la laringe.

Además de los elementos mencionados, se encuentran en el espacio retroestíleo ganglios linfáticos de la cadena yugular interna.

Por debajo del borde inferior del maxilar inferior queda comprendida la *faringe cervical* y está en relación por sus caras laterales con la *carótida primitiva*. Su bifurcación se halla al nivel del borde superior del cartílago tiroides en relación con la *carótida interna* y *externa* y también con las colaterales de ésta: *tiroidea superior, lingual* y *facial*, que en su origen se adosan al constrictor medio de la faringe; con la *yugular*

interna, que desciende por fuera de la carótida interna y de la carótida primitiva, y con el *tronco venoso tirolinguofacial* que la aborda por debajo del asta mayor del hueso hioides. (Fig. 104.)

Se relaciona también con el *neumogástrico* que desciende en el ángulo diedro posterior que forma la carótida interna y la yugular interna; con el laríngeo superior,

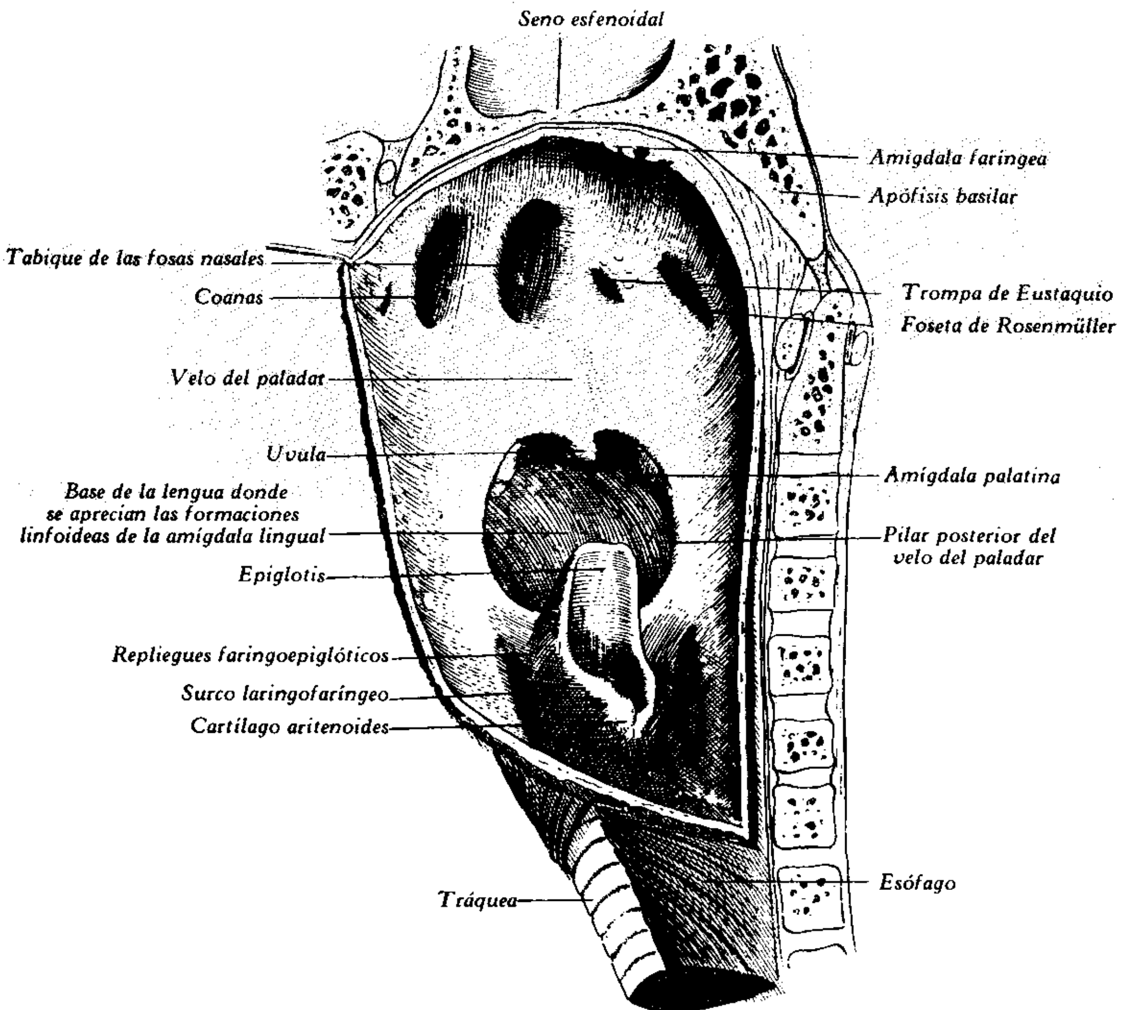


FIG. 105. ENDOFARINGE, VISTA POSTEROLATERAL.

que se introduce entre el constrictor medio y el inferior; con el laríngeo externo, en contacto con el constrictor inferior; y con el *laríngeo inferior* o recurrente que perfora el borde inferior del constrictor inferior.

El cuerpo tiroides, por medio de sus lóbulos, también tiene relación con las paredes laterales de la faringe. Acompañando a los vasos, se encuentra la cadena linfática yugular interna, y por detrás de ellos, aplicado a la cara anterior de la columna vertebral, se halla el simpático cervical. En la bifurcación de la carótida primitiva está situado el corpúsculo intercarotídeo.

Configuración interior de la faringe. La faringe se halla cubierta interiormente por una mucosa rosada e irregular, en la que se distinguen tres paredes.

Pared posterior. Es plana vertical y presenta en su parte más alta un levantamiento que corresponde a la amígdala faríngea. (Fig. 105.)

Paredes laterales. Llevan en su parte anterior un *repliegue salpingopalatino* y por delante de él, el ***canal nasofaríngeo.*** Por atrás de éste se halla el *orificio de la **trompa de Eustaquio,*** limitado en su parte posterior por el rodete de la trompa o ***repliegue salpingofaríngeo,*** rodete que, a la vez, limita una depresión llamada ***foseta de Rosenmüller.*** Por abajo de la desembocadura de la trompa, se encuentra el pilar posterior

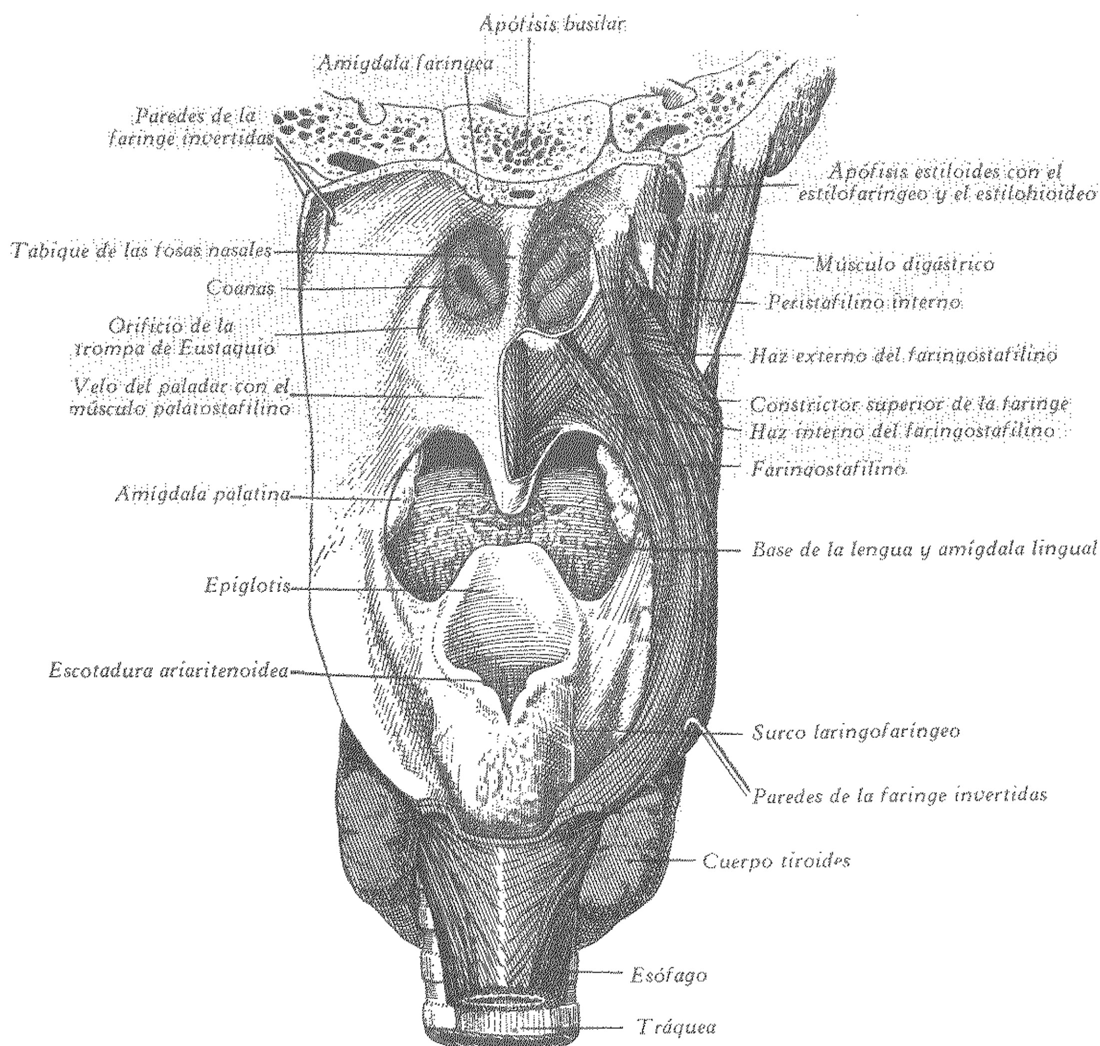


FIG. 106. PARED ANTERIOR DE LA FARINGE VISTA POR ATRÁS.

del velo del paladar, y por debajo de él, los salientes que forman el hueso hioides y el cartílago tiroides.

Pared anterior. Corresponde de arriba abajo al orificio posterior de las fosas nasales, a la cara posterior del velo del paladar y a la úvula, al istmo de las fauces, a la cara posterior de la base de la lengua, a la epiglotis, al orificio superior de la laringe, limitado a los lados por los repliegues aritenoepiglóticos, a la cara posterior de la laringe, que se une a la faringe por los canales verticales faringolaríngeos. (Fig. 106.)

De las *extremidades* de la faringe, la *superior* corresponde a la apófisis basilar del occipital, es inclinada hacia abajo y atrás y se llama bóveda de la faringe. La *extremidad inferior* se continúa con el esófago al nivel del cuerpo de la sexta vértebra cervical, que corresponde por delante al borde inferior del cartílago cricoides.

Constitución anatómica. La faringe está formada por tres capas: una muscular externa, otra mucosa interna y una tercera fibrosa situada entre las anteriores.

Capa fibrosa. Desempeña el papel de armazón o esqueleto de la faringe. Tiene forma semicilíndrica y se inserta por arriba en el tubérculo faríngeo, hallándose reforzada en este punto por el *ligamento occipitoatloidofaríngeo de Jonnesco* que se inserta en el tubérculo faríngeo, en el tubérculo anterior del atlas y en la aponeurosis farín-

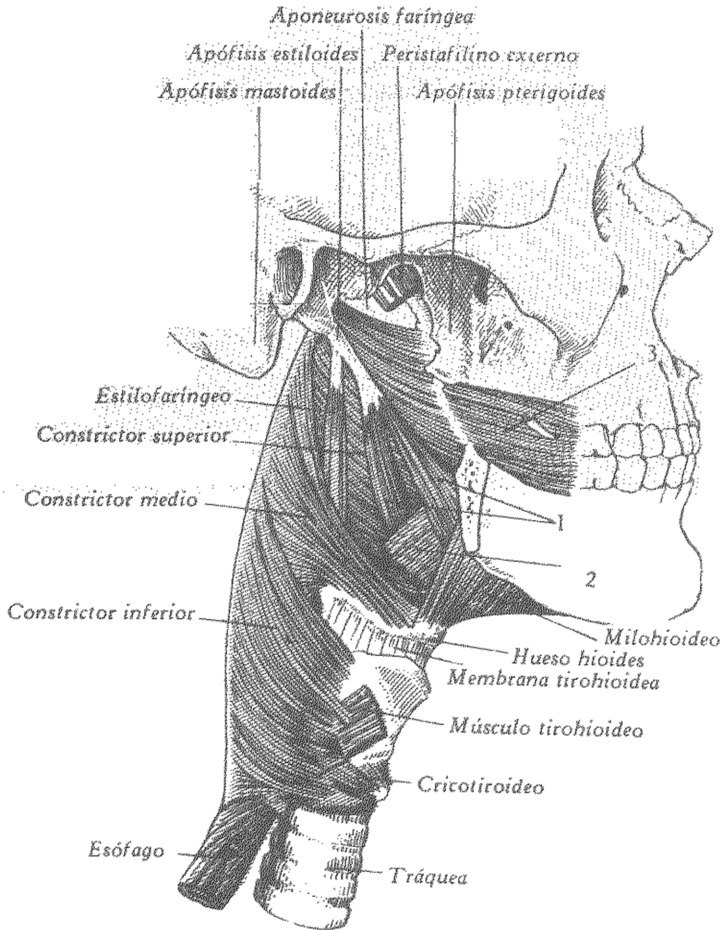


FIG 107. MÚSCULOS DE LA FARINGE, VISTOS LATERALMENTE

1. estilogloso con sus dos haces; 2. hiogloso; 3. buccinador con el conducto de Stenon

gea. Por fuera del tubérculo faríngeo, se inserta en la cara inferior de la apófisis basilar, en el borde anterointerno del agujero carotídeo; sigue por la cara inferior de la roca, hasta alcanzar el borde del agujero rasgado anterior, llegando a la base del ala interna de la apófisis pterigoides, donde está reforzada por el *ligamento petrosalpingofaríngeo de Escat.* Se inicia así su borde anterior, que se fija en el posterior del ala interna de la apófisis pterigoides en el gancho de esta ala, en el ligamento pterigomaxilar, que va del gancho del ala interna a la parte posterior del borde alveolar del maxilar inferior, en la parte posterior de la línea milohioidea, en las astas mayores y menores del hueso hioides, en el ligamento tirohioideo lateral, en el borde posterior del cartílago tiroides y en la parte posteroexterna del cartílago cricoides. Se forma de esta manera un canal con una superficie cóncava, vuelta hacia delante y otra convexa, dirigida hacia atrás y a los lados, de naturaleza fibrosa, gruesa y resistente en su parte superior y que se adelgaza en su parte inferior.

Capa muscular. Se halla constituida por los músculos de la faringe que se dividen en músculos constrictores y músculos elevadores.

Músculos constrictores. Son tres, superior, medio e inferior; el inferior imbricado sobre el medio y éste sobre el superior.

Constrictor superior. Se inserta en el borde posterior del ala interna de la apófisis pterigoides, en el ligamento pterigomaxilar y en la parte posterior de la línea mi-

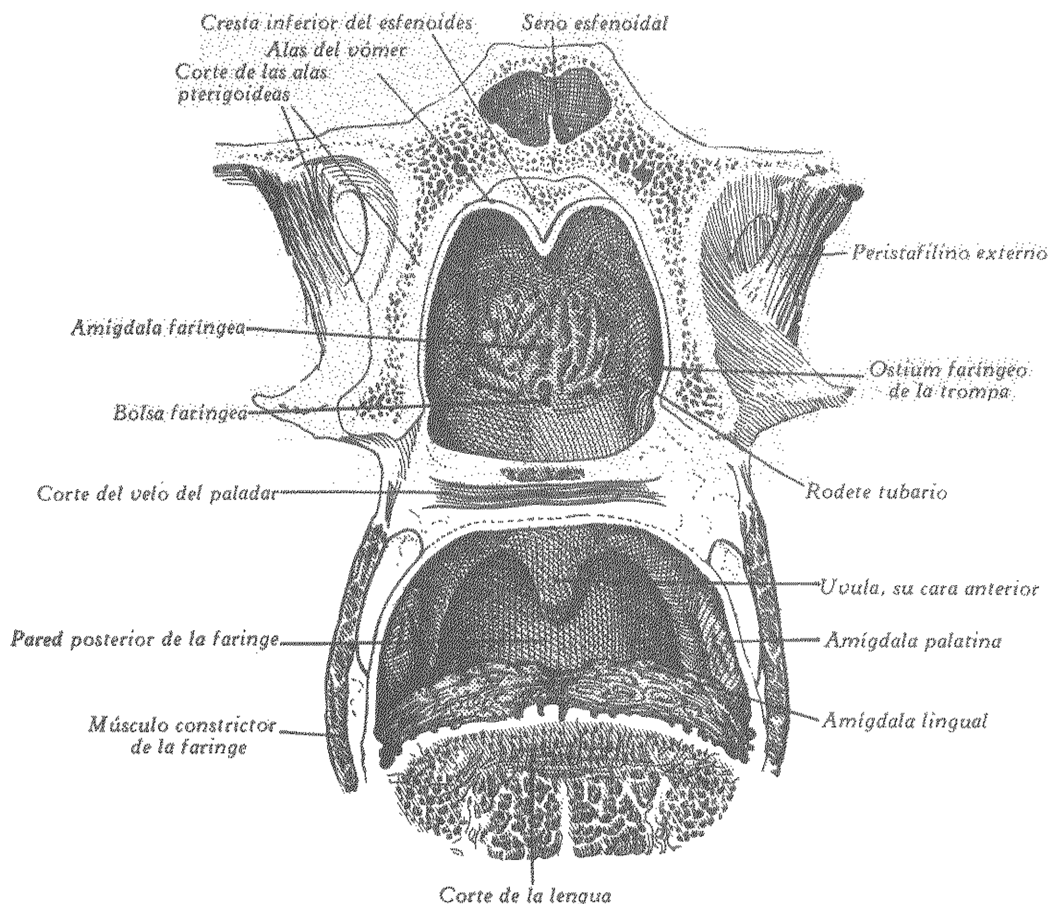


FIG. 108. AMÍGDALA FARÍNGEA VISTA POR DELANTE, MEDIANTE UN CORTE TRANSVERSAL QUE PASA POR LAS ALAS PTERIGOIDEAS.

lohioidea. Desde estos lugares, sus fibras se dirigen hacia atrás, cubren la cara lateral y la cara posterior de la faringe para entrecruzarse las del lado derecho con las del izquierdo en la línea media, constituyendo el rafe faríngeo.

Constrictor medio. Tiene forma triangular y su vértice se inserta en el borde superior del cuerno mayor del hueso hioides, desde donde sus fibras se dirigen hacia arriba, horizontalmente y hacia abajo y atrás, para entrecruzarse todas con las del lado opuesto, constituyendo el rafe faríngeo.

Constrictor inferior. Se inserta por delante en el borde posterior del cartílago tiroides, en la parte posterior del borde superior del mismo, sobre la línea oblicua que presenta en su cara externa y sobre la cara lateral del cartílago cricoides.

Después, sus fibras bordean la cara lateral de la faringe, llegan a la línea media de la cara posterior, donde se entrecruzan con las del lado opuesto y contribuyen a formar el rafe faríngeo. (Fig. 107.)

La acción de estos músculos tiende a disminuir el calibre de la faringe tanto en sentido transversal como en sentido anteroposterior, justificando así su nombre de constrictores; además, el constrictor medio y el inferior, cuando toman su punto fijo en el rafe, elevan la laringe y el hueso hioides.

Musculos elevadores. Son dos: el estilofaríngeo y el faringostafilino.

Estilofaríngeo. Se inserta en la cara interna de la base de la apófisis estiloides. Se dirige hacia abajo y adentro hacia la cara lateral de la faringe y se introduce en-

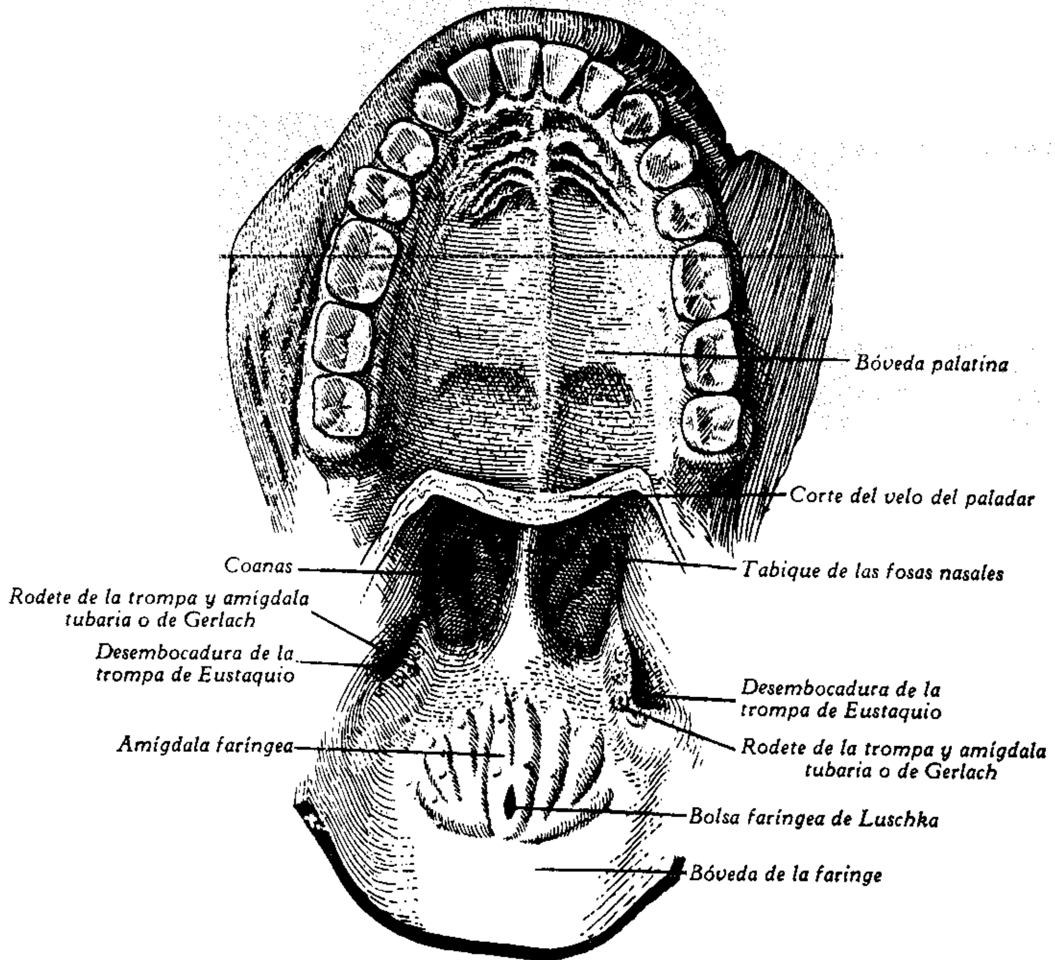


FIG. 109. BOLSA FARÍNGEA EN EL ADULTO.

tre el constrictor superior y el medio, donde se abre en abanico para insertarse en la aponeurosis faríngea, en el borde posterior del cartílago tiroides y en el borde externo de la epiglotis. Funciona a la vez como elevador de la faringe y de la laringe.

Faringostafilino. Se halla alojado en el pilar posterior del velo del paladar, por lo que fue descrito al mismo tiempo que este órgano.

Capa mucosa. Cubre toda la superficie interior de la faringe y se prolonga con la mucosa de las cavidades que comunican con ella. Es gruesa en su parte superior y presenta en la bóveda pliegues y depresiones debidos a la presencia de la amígdala faríngea, mientras en la bucofaringe es más pálida y no se adhiere a las capas profundas, pues descansa en un tejido celular laxo. En la faringolaringe es lisa en su pared posterior y plegada en su parte anterior.

La mucosa faríngea está constituida por un epitelio que en la porción anterior de la nasofaringe recuerda el epitelio de la pituitaria y en el resto del órgano presenta el aspecto del epitelio bucal. Este epitelio descansa en un corion de tejido conjuntivo y fibras elásticas, en donde se alojan algunas pequeñas glándulas superficiales de la misma naturaleza que otras subdérmicas de mayor volumen; ambas son glándulas en racimo y mixtas, serosas y mucosas.

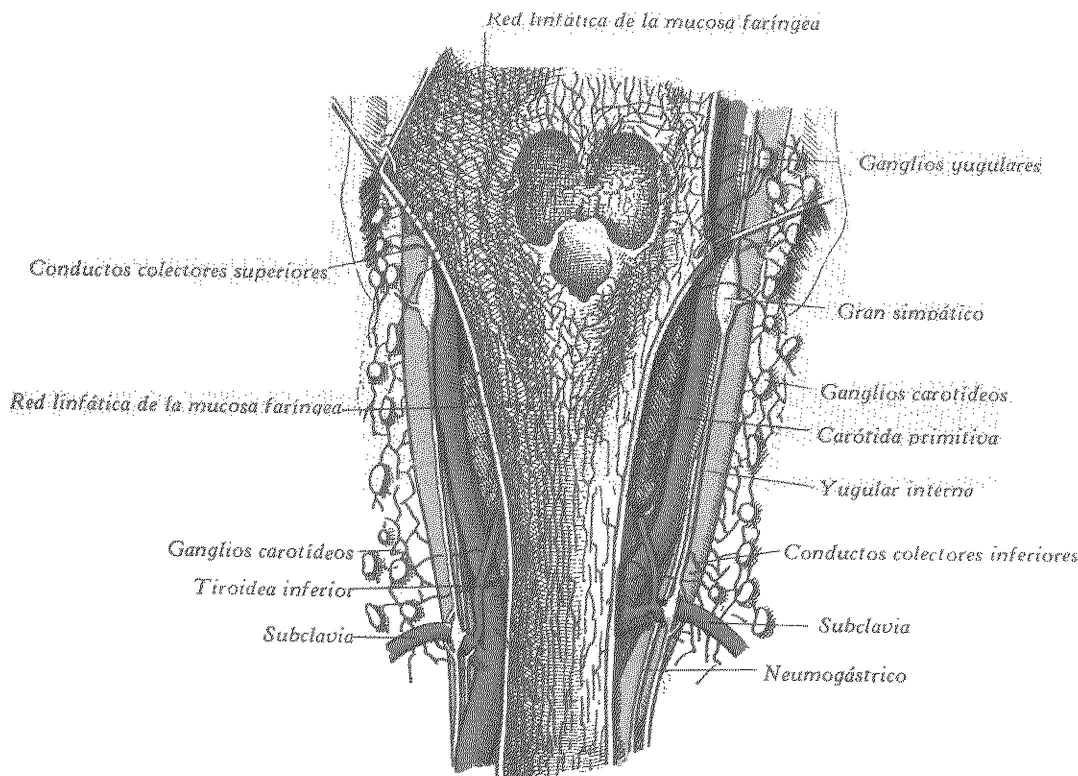


FIG. 110. LINFÁTICOS DE LA FARINGE, SEGÚN MOST.

Anexos de la mucosa faríngea. Además de las pequeñas glándulas mixtas mencionadas antes, se encuentran en la mucosa que cubre la bóveda de la faringe la ***amígdala faríngea,*** la ***bolsa faríngea*** y la ***hipófisis faríngea.***

La ***amígdala faríngea*** está situada en la bóveda faríngea, entre las dos trompas de Eustaquio y corresponde al espacio comprendido por detrás del tubérculo faríngeo. Se prolonga por las formaciones adenoides que bordean el pabellón de la trompa de Eustaquio y constituyen la *amígdala tubaria* o *amígdala de Gerlach.* Estas formaciones se unen también a la amígdala palatina y, como ésta, a su vez se reúne a la amígdala lingual por formaciones de la misma naturaleza, se origina así, como ya se indicó, el ***círculo linfático de Waldeyer.*** (Fig. 108.)

La amígdala faríngea, de forma más o menos cuadrangular, presenta en la línea media una hendidura en cuyo fondo se encuentra la ***bolsa faríngea.*** A los lados de la hendidura, existen pliegues de dirección variable, a veces en forma de abanico y otras orientados de tal manera, que se vuelven por su concavidad hacia la línea media; se anastomosan entre sí y se hallan separados unos de otros por surcos menos profundos que la hendidura media.

La amígdala faríngea se aprecia desde el séptimo mes de la vida fetal; crece en el niño y alcanza su máximo de desarrollo entre los 12 y 14 años, comenzando después su regresión, de manera que a los 25 años queda sólo la bolsa faríngea.

Esta glándula está formada por criptas que corresponden a los surcos que separan los pliegues y es de formación idéntica a la amígdala palatina.

La *bolsa faríngea* está situada en la línea media, en la mitad del espacio comprendido entre el arco anterior del atlas y el borde superior del orificio de las fosas nasales. Aparece como una depresión o foseta, en cuyo fondo se observa un pequeño orificio, de profundidad muy variable, pudiendo llegar al tejido conjuntivo y excepcionalmente al hueso. Recibe el nombre de *recessus medio de la faringe* o *bolsa faríngea de Luschka,* y está constituida por un epitelio cilíndrico que descansa sobre un conjunto de folículos cerrados dispuestos como las formaciones del divertículo amigdalino. (Fig. 109.)

La *hipófisis faríngea* es una formación epitelial colocada por detrás del ángulo posterosuperior del vómer y desarrollada en el interior de la mucosa faríngea. Es de naturaleza y constitución idéntica al lóbulo anterior de la hipófisis por lo que cabe considerarla entre las glándulas de secreción interna.

Vasos y nervios de la faringe. Recibe sangre arterial procedente de la faríngea inferior, rama de la carótida externa, de la pterigopalatina o faríngea superior y de la palatina inferior. De sus capilares salen venas que van a formar plexos submucosos, los cuales comunican por arriba con las venas pterigopalatinas, meníngeas y vidianas, y por abajo, con el plexo submucoso del esófago.

Las venas faríngeas corren transversalmente por la capa muscular y desembocan en la yugular interna.

Los *linfáticos* nacen de redes mucosas, muy desarrolladas en las formaciones adenoideas, redes que se anastomosan con los linfáticos nasales, bucales, laríngeos y esofágicos. De las redes linfáticas se desprenden *conductos eferentes posteriores* que atraviesan la pared de la faringe por sus ángulos laterales y terminan en los ganglios superiores yugulares y en los retrofaríngeos; *conductos eferentes laterales* que se unen a los conductos linfáticos de la amígdala y se dirigen a los ganglios cervicales profundos situados por debajo del vientre posterior del digástrico; finalmente los *conductos linfáticos anteriores* e *inferiores* nacen de la parte anterior e inferior de la faringe, corren por los canales laringofaríngeos, se reúnen a los linfáticos de la faringe y desembocan en los ganglios yugulares superiores y medios. (Fig. 110.)

Los *nervios* derivan del plexo faríngeo, constituido en la cara lateral de la faringe por el glosofaríngeo, el neumogástrico, el espinal y el gran simpático. La sensibilidad se transmite por el neumogástrico, salvo la del pilar posterior que va por el glosofaríngeo y la del orificio de la trompa de Eustaquio que sigue la vía del nervio faríngeo de Bock, hacia el ganglio esfenopalatino del trigémino. La motilidad de los músculos faríngeos procede del glosofaríngeo y del ramo interior del espinal, excepto el faringostafilino que recibe un ramo del maxilar superior. De las funciones vasculares y secretoras, se hallan encargados ramos simpáticos procedentes del ganglio cervical superior.

CAP. 4

ESOFAGO

Es un conducto musculomembranoso, continuación de la faringe, que termina en el estómago. Se extiende del borde inferior del cartílago cricoides, al nivel del borde inferior de la sexta vértebra cervical, hasta la cara izquierda del cuerpo vertebral de la decimoprimera vértebra dorsal.

Se halla dirigido verticalmente y desciende por la parte inferior del cuello *(porción cervical)* y el tórax hasta el diafragma *(porción torácica)*. Atraviesa este músculo, llega a la parte superior de la cavidad abdominal y desemboca en el estómago *(porción abdominal)*.

Fijación. El esófago conserva su posición mediante su continuidad con la faringe y el estómago, y merced al tejido conjuntivo, más o menos condensado, que lo une a la tráquea, a los bronquios y al diafragma.

Dirección. Como ya se ha dicho, es más o menos vertical, pues desciende casi paralelo a la columna vertebral de la que se separa a partir de la cuarta o quinta vértebra dorsal. Presenta ligeras curvas anteroposteriores, tan poco marcadas, que la mayoría de los autores lo consideran como recto.

Ostenta, sin embargo, en sentido transversal una curva superior cóncava a la derecha y otra inferior cóncava a la izquierda. (Fig. 111.)

Diámetro y forma. En estado de distensión no presenta un calibre uniforme, pues posee en primer lugar un *estrechamiento cricoides,* situado por abajo del cricoides, donde mide de 12 a 15 milímetros de diámetro; esta angostura es constante y la más pequeña de todas. Más abajo se encuentra el *estrechamiento aórtico,* que corresponde al lugar donde la aorta y el bronquio izquierdo se ponen en contacto con el esófago; mide de 15 a 17 milímetros. Por último, al pasar por el diafragma, exhibe el *estrechamiento diafagmático,* con un diámetro de 15 a 20 milímetros. (Fig. 112.)

En los intervalos comprendidos entre un estrechamiento y el inmediato se hallan porciones dilatadas, que son, de arriba a abajo, el segmento cricoaórtico, segmento broncodiafragmático y el subdiafragmático; la porción enumerada en segundo lugar es la de mayor amplitud.

Cuando el esófago está vacío, su pared anterior se pone en contacto con la posterior. En un corte transversal presenta forma elíptica, con su diámetro mayor dirigido transversalmente.

Relaciones. El esófago está envuelto por una capa celulosa, continuación de la capa perifaríngea, por intermedio de la cual establece relaciones con otros órganos.

En su *porción cervical,* se relaciona *por delante* con la tráquea, a la que desborda por la izquierda, donde se halla cubierta por el cuerpo tiroides, la arteria tiroidea inferior y el músculo esternotiroideo.

Por atrás está en relación con la aponeurosis prevertebral, con los músculos prevertebrales y con la cara anterior de los cuerpos vertebrales.

A *los lados* se corresponde con el cuerpo tiroides y con la arteria tiroidea inferior, con el nervio recurrente que por la izquierda asciende por la cara anterior del esófago, mientras que el derecho tiene relación directa con su cara lateral; un poco más afuera corresponde a la carótida primitiva, a la vena yugular interna y al neumogástrico; finalmente, por atrás y afuera, al gran simpático.

En su *porción torácica* está en relación por delante con la tráquea y con el origen del bronquio izquierdo, a los cuales está unido por tractos conjuntivoelásticos y fibras musculares lisas, que se condensan en la parte inferior de la tráquea, formando el músculo

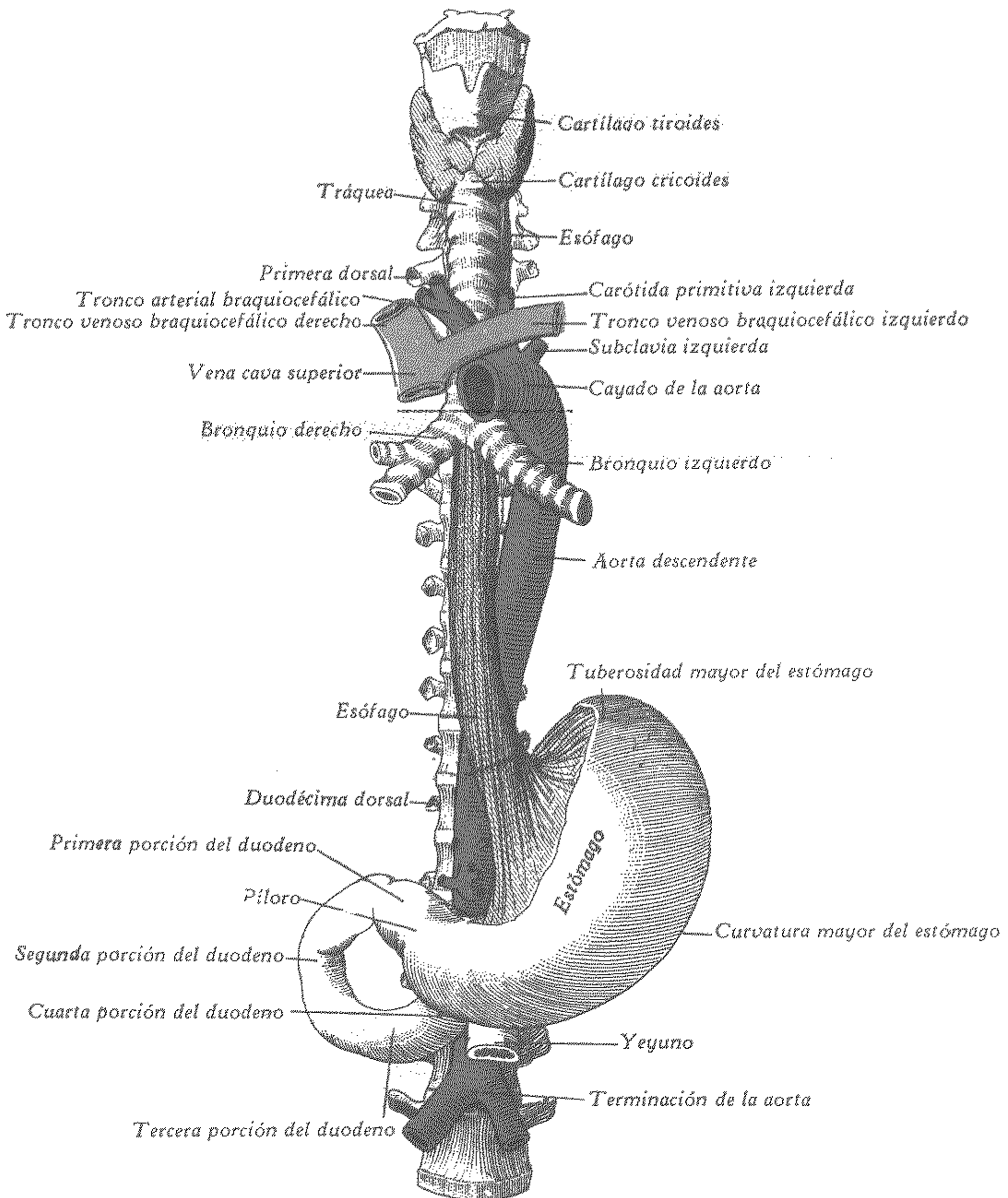


FIG. 111. ESÓFAGO, ESTÓMAGO Y DUODENO, SU DIRECCIÓN Y RELACIONES CON LA AORTA Y LA COLUMNA VERTEBRAL.

broncoesofágico. Por abajo del bronquio se relaciona con los ganglios linfáticos intertráqueobrónquicos y más abajo se pone en relación con el fondo de saco de Haller y con el pericardio. Por atrás está en relación con la columna vertebral, con el canal torácico, con las venas ácigos, con las arterias intercostales derechas, y en su parte inferior, con la aorta que se interpone entre el esófago y la columna vertebral. (Fig. 113.)

Lateralmente sus relaciones difieren a la derecha y a la izquierda. A la derecha, corresponde a la pleura mediastina y se interpone al nivel de la cuarta vértebra dorsal el cayado de la ácigos, que cruza al esófago para desembocar en la vena cava superior.

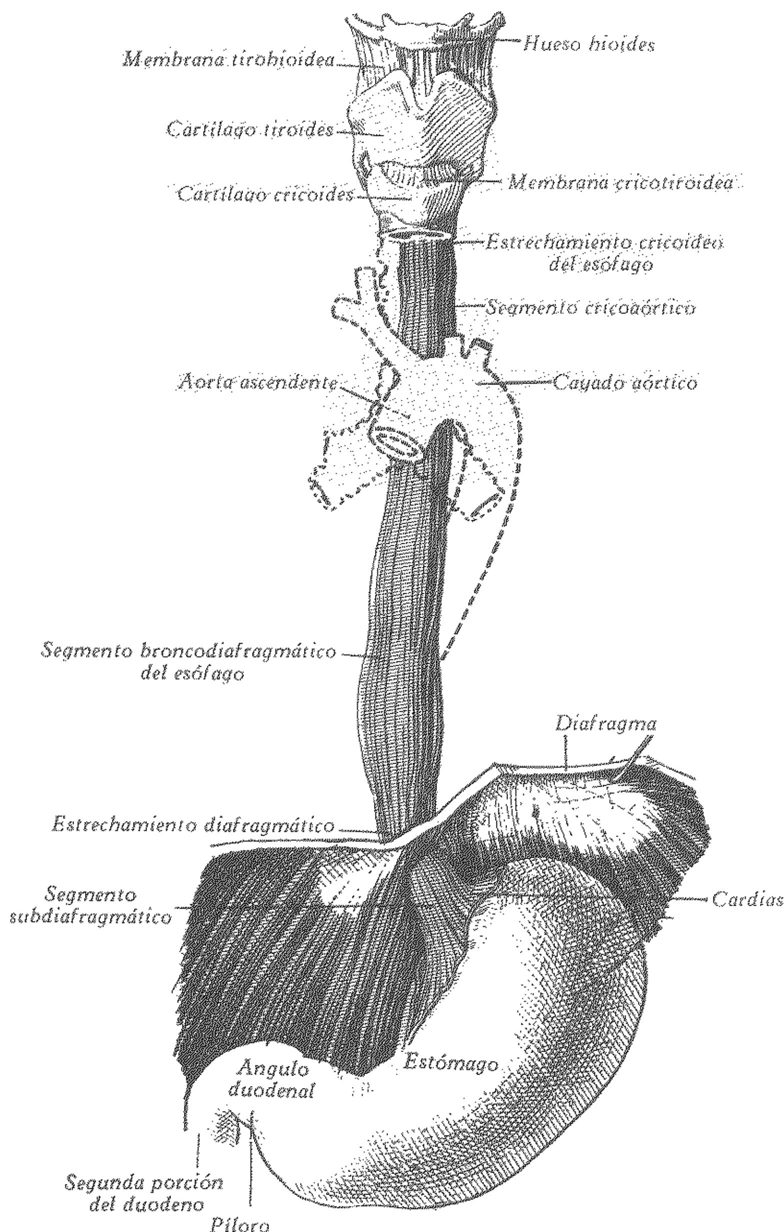


FIG. 112. CONFIGURACIÓN EXTERIOR DEL ESÓFAGO.

A la izquierda está en relación por arriba con la pleura mediastina, de la que se halla separado después por el cayado de la aorta y la aorta descendente.

Con los neumogástricos presenta relaciones especiales a cada lado: en la parte inferior del tórax, el izquierdo pasa a la cara anterior y el derecho a la cara posterior del esófago; suministran a este órgano múltiples ramos que forman el plexo periesofágico.

En la parte más inferior del tórax, la pleura parietal, al reflejarse para hacerse mediastina, se introduce del lado izquierdo entre la aorta y el esófago, formando el *fondo de saco aorticoesofágico;* a la derecha se mete también entre el esófago y el ácigos

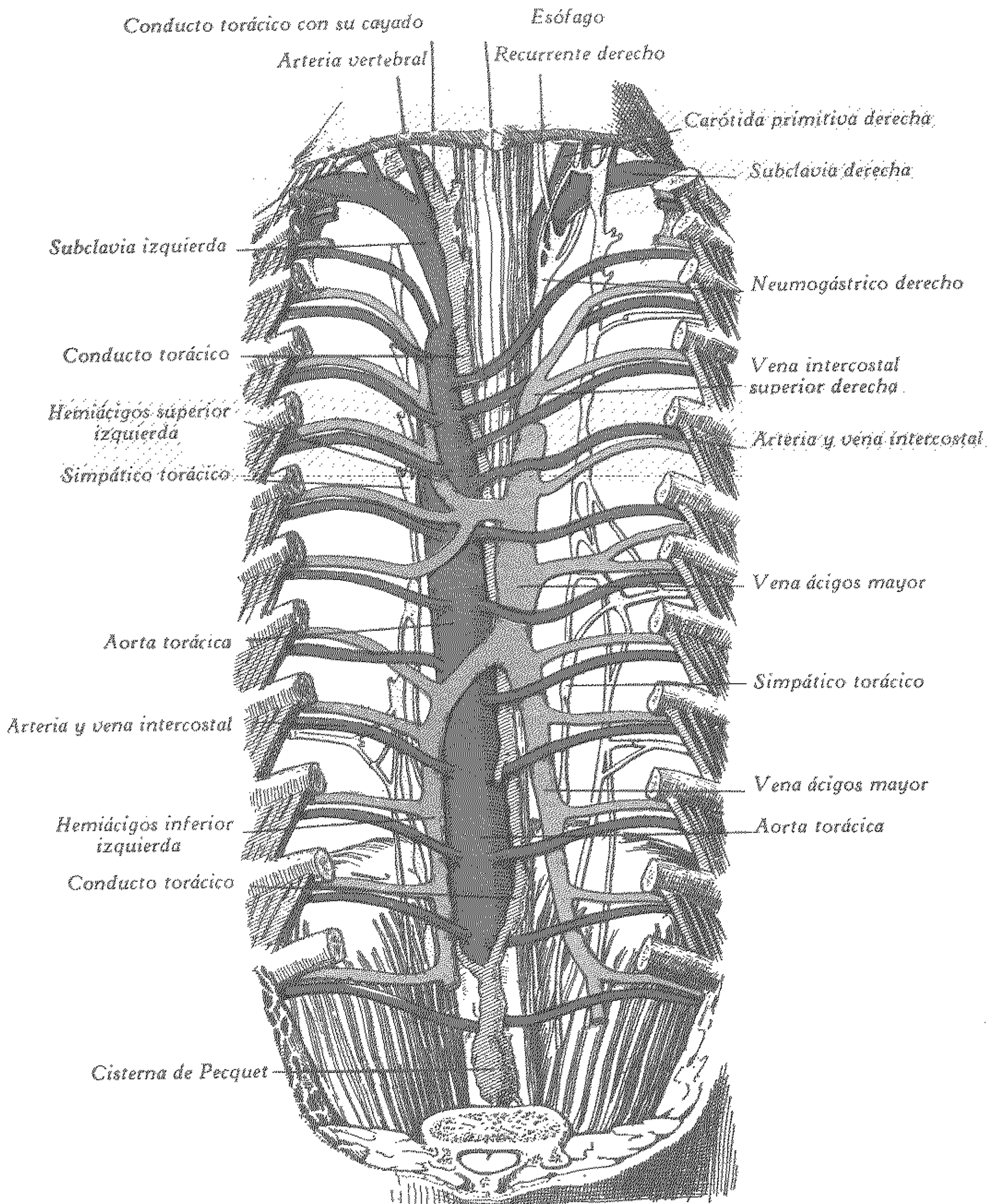


FIG. 113. ESÓFAGO VISTO POR ATRÁS Y SUS RELACIONES VASCULARES.

mayor y origina el *fondo de saco acigoesofágico.* Entre ambas bolsas pleurales, se encuentra el ligamento interpleural de Morosow, que se interpone entre el esófago y la aorta.

En su porción diafragmática, pasa el esófago por el anillo correspondiente, acompañado de los neumogástricos, y se adhiere a cada uno de los pilares por medio de fibras musculares más pálidas que las del diafragma. Estas fibras constituyen el músculo *fre-*

noesofágico, especie de esfínter que impide el reflujo de los alimentos introducidos en el estómago.

En su *porción abdominal,* el esófago está en relación por delante con el neumogástrico izquierdo y con el borde posterior del lóbulo izquierdo del hígado. Hacia atrás se relaciona con el neumogástrico derecho, la aorta y los pilares del diafragma. Por su lado derecho está en relación con el lóbulo de Spiegel y, a la izquierda, con la tuberosidad mayor del estómago.

La porción abdominal del esófago tiene relaciones con el peritoneo, el cual cubre la cara anterior por medio de la hoja peritoneal que es continuación de la que reviste la cara anterior del estómago y alcanza la cara anterior del esófago, llegando hasta el diafragma, donde se refleja para cubrir a este músculo. La cara posterior se halla libre del peritoneo, pues la hoja que reviste la cara posterior del estómago, al llegar al cardias, se refleja sin cubrir el esófago. Sin embargo, las hojas anterior y posterior del peritoneo se unen, formando a la derecha la extremidad superior del epiplón gastrohepático y a la izquierda el ligamento frenogástrico.

Constitución anatómica. El esófago está formado por tres capas: una *externa muscular,* otra *media celular* y una *interna mucosa.*

Capa muscular. Se halla constituida por una capa exterior de *fibras longitudinales* que se desprenden por medio de una lengüeta fibrocartilaginosa que, a manera de tendón, se fija en la cresta mediana del cricoides, entre las inserciones del cricoaritenoideo posterior.

Se origina así el *músculo cricoesofágico* o *ligamento suspensor de Gillete,* del cual se desprenden fibras descendentes, que inmediatamente se dividen en dos bandas: sus fibras medias se dirigen verticalmente y las laterales hacia abajo y atrás, hasta alcanzar la cara posterior del esófago, donde se ponen en contacto con las del lado opuesto. Entre éstas se encuentra un espacio triangular, de base superior, desprovisto de fibras longitudinales y cuyo fondo está solamente formado por fibras circulares.

Las fibras longitudinales se hallan reforzadas por haces longitudinales bronquiales y diafragmáticos, que al llegar al estómago, se continúan con la capa muscular externa de este órgano.

Las *fibras circulares* rodean al esófago y forman una capa continua situada por debajo de la anterior. Por arriba y atrás parecen prolongarse con el constrictor inferior de la faringe, mientras que por delante toman inserción en la lámina cricoidea; en su parte inferior se continúan con las fibras circulares del estómago.

Tanto las fibras longitudinales como las circulares son fibras lisas en las tres cuartas partes inferiores del esófago.

Capa celular. Se halla situada entre la capa muscular y la mucosa. Se adhiere a ésta por su cara profunda, se continúa por arriba con la túnica fibrosa de la faringe y por abajo con la capa celular del estómago. Está constituida de tejido conjuntivo y fibras elásticas.

Capa mucosa. Tiene una coloración pálida en toda su extensión y se halla formada por un *epitelio* pavimentoso estratificado, que se apoya sobre una dermis constituida de tejido conjuntivo que contiene un tejido reticulado de naturaleza linfoidea.

En la capa mucosa se encuentran glándulas acinosas situadas en la túnica celular, por debajo de las escasas fibras lisas submucosas. El canal excretor de estas glándulas, primero ancho y después angosto, termina en la mucosa con un calibre filiforme. Reciben el nombre de *glándulas esofágicas,* y además de ellas, existen otras situadas en la misma mucosa sin invadir la capa celular, denominadas *glándulas superficiales de Hewlett;* son tubulares y ramificadas, semejantes a las glándulas que posee el estómago en su porción cardíaca.

Vasos. El esófago recibe sangre arterial de las *esofágicas superiores,* ramas de la tiroidea inferior; de las *esofágicas medias,* ramas de las bronquiales; de la aorta y de las *intercostales;* de las *esofágicas inferiores,* ramas de las diafragmáticas inferiores, y de la coronaria estomáquica. De la red capilar nace un *plexo venoso* submucoso, del cual

emanan troncos de mayor calibre que constituyen un *plexo venoso periesofágico*. Este emite los troncos que van a desembocar a la vena tiroidea inferior, a las ácigos y a la coronaria estomáquica.

Los ***linfáticos*** nacen de una red mucosa y de una red muscular. Los superiores van a desembocar a los ganglios esternocleidomastoideos y a la cadena que acompaña a los

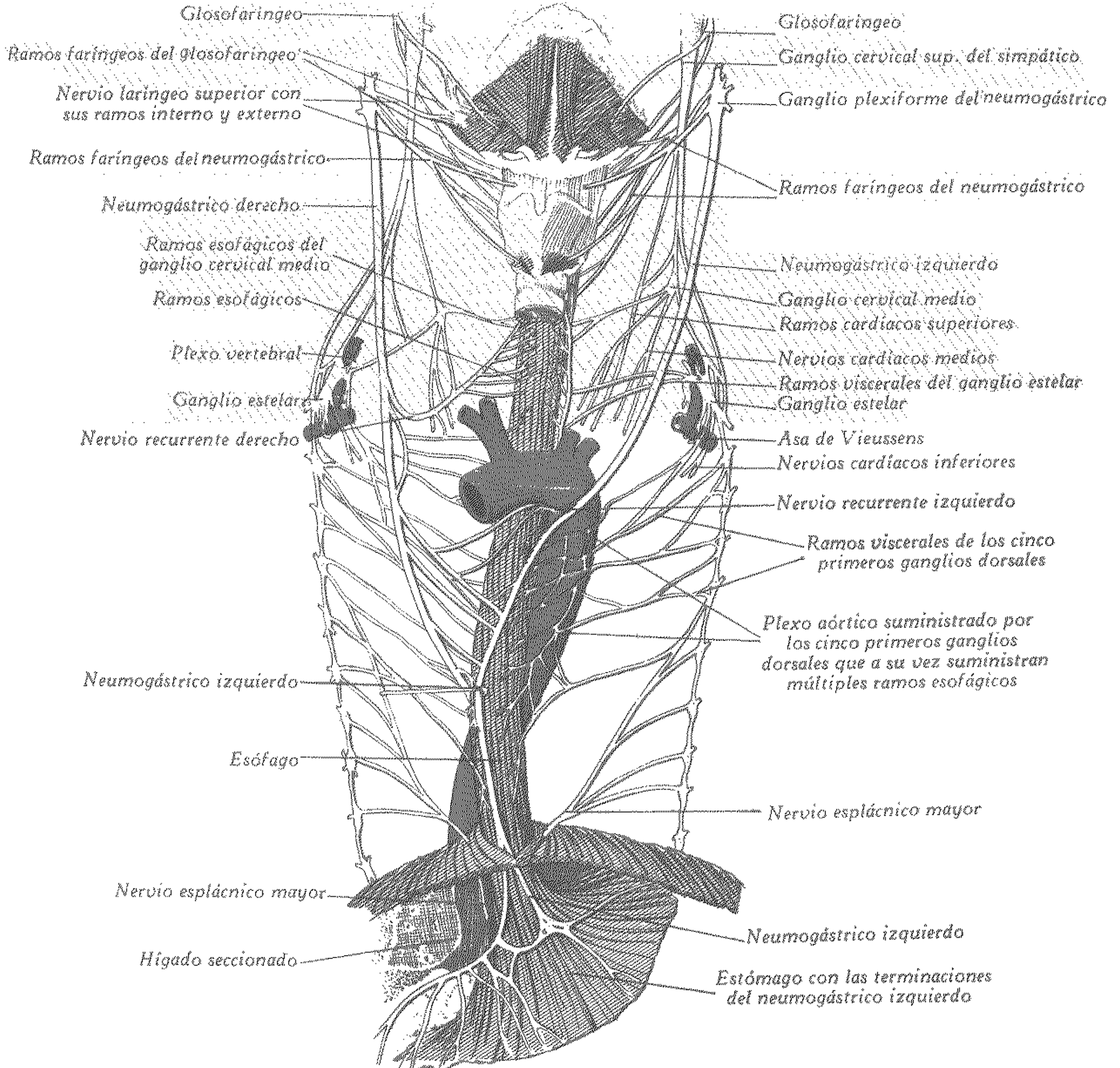


FIG. 114. INERVACIÓN DE LA FARINGE Y DEL ESÓFAGO. (SEMIESQUEMÁTICA.)

recurrentes. Los medios terminan en los ganglios periesofágicos del grupo mediastínico posterior. Por último, los inferiores o abdominales se vierten en los ganglios gástricos superiores.

Inervación. La porción cervical del esófago está inervada por el nervio recurrente, ramo del neumogástrico, el cual envía múltiples ramos horizontales, que no rebasan la línea media y forma a ese nivel el plexo esofágico.

La porción torácica del esófago recibe también ramos del neumogástrico, entre los cuales se observan dos o tres gruesas ramas procedentes del neumogástrico derecho, que al abordar la pared del esófago, se anastomosan con el neumogástrico izquierdo. Todos estos ramos parasimpáticos, ostensibles a la disección, son casi siempre constantes, al revés de lo que ocurre en la inervación *simpática* que es poco constante, pues a menudo

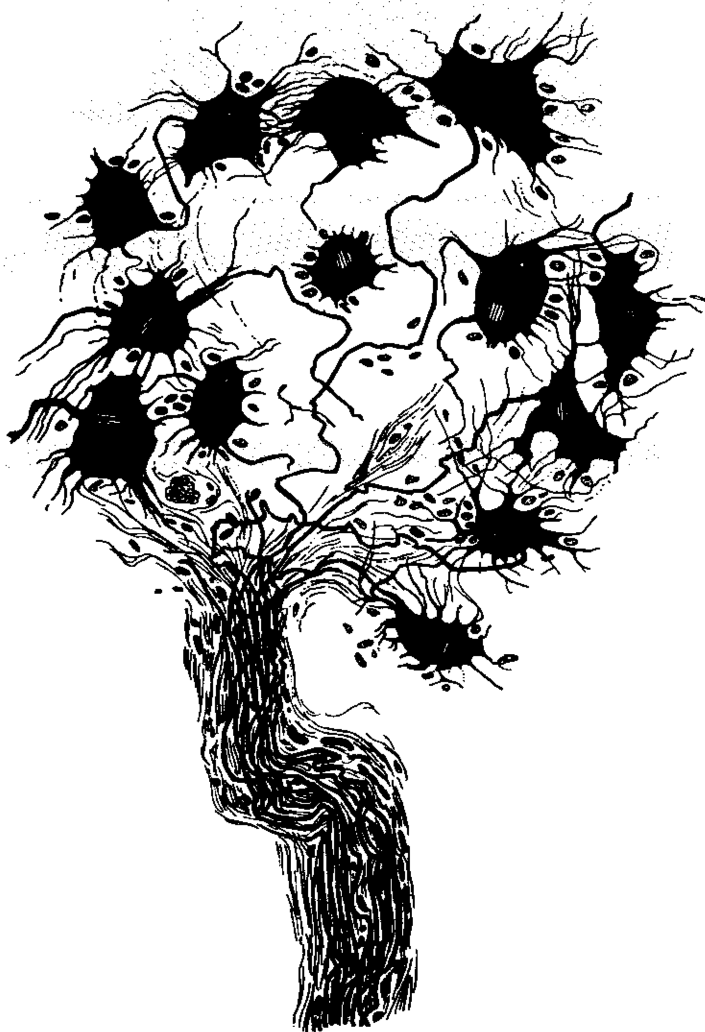


FIG. 115. GANGLIO INTERMUSCULAR DEL ESÓFAGO HUMANO, DONDE SE VEN NEURONAS CON CILINDROEJES BIEN DIFERENCIADOS. (SEGÚN MÜLLER.)

se observa un solo grueso filete o varios ramos delgados procedentes del ganglio estrellado derecho que se unen a los ramos del neumogástrico. Cuando existe sólo un ramo simpático aislado, a menudo alcanza al neumogástrico en el punto de origen del recurrente; en el caso de que haya dos o tres filetes, éstos abordan al neumogástrico abajo del recurrente y aun pueden llegar independientemente a la pared del esófago, hecho constante del lado derecho, pero muy poco frecuente del lado izquierdo.

El esófago recibe también fibras parasimpáticas a través del nervio recurrente y por intermedio de los nervios cardíacos superiores.

Por medio de las ramas del glosofaríngeo y del neumogástrico, el cual posee fibras simpáticas procedentes del ganglio cervical superior y que penetran en su ganglio plexi-

forme, recibe invervación simpática el esófago. De los cuatro o cinco ganglios superiores del simpático torácico, parten ramas que abordan directamente al esófago, o bien, forman antes un plexo en la aorta torácica, del que salen múltiples ramificaciones esofágicas. (Fig. 114.)

Tanto las fibras simpáticas como las parasimpáticas que llegan al esófago, no se distribuyen directamente en la fibra lisa de la capa muscular, sino que actúan por mediación de las neuronas incluidas en las paredes esofágicas. Las neuronas son de tipo multipolar y se agrupan formando ganglios o excepcionalmente se encuentran aisladas. De ellas, parten cilindroejes que se incorporan a los haces nerviosos y que pueden ser finos o gruesos, pero siempre bien diferenciados. Pueden formar plexos intermusculares, en cuyas mallas se observan incluidas algunas neuronas de donde parten fibras amielínicas que se distribuyen en todas direcciones, terminando en corpúsculos al nivel de los músculos de fibra lisa, o bien por debajo del revestimiento epitelial de la mucosa. También se observan fibras mielínicas que son terminaciones sensitivas que corren paralelas a las fibras musculares lisas, emitiendo en su trayecto numerosas ramificaciones que terminan por varicosidades polimorfas. (Fig. 115.)

CAP. 5

ESTOMAGO

Es la cuarta porción del tubo digestivo y está comprendida entre el esófago y el duodeno, en la fosa subfrénica izquierda y en región celíaca; se corresponde con el epigástrico y el hipocondrio izquierdo.

Es importante conocer la división de las partes anterolaterales del abdomen al estudiar las vísceras que contiene. Para ello se consideran dos líneas verticales y paralelas

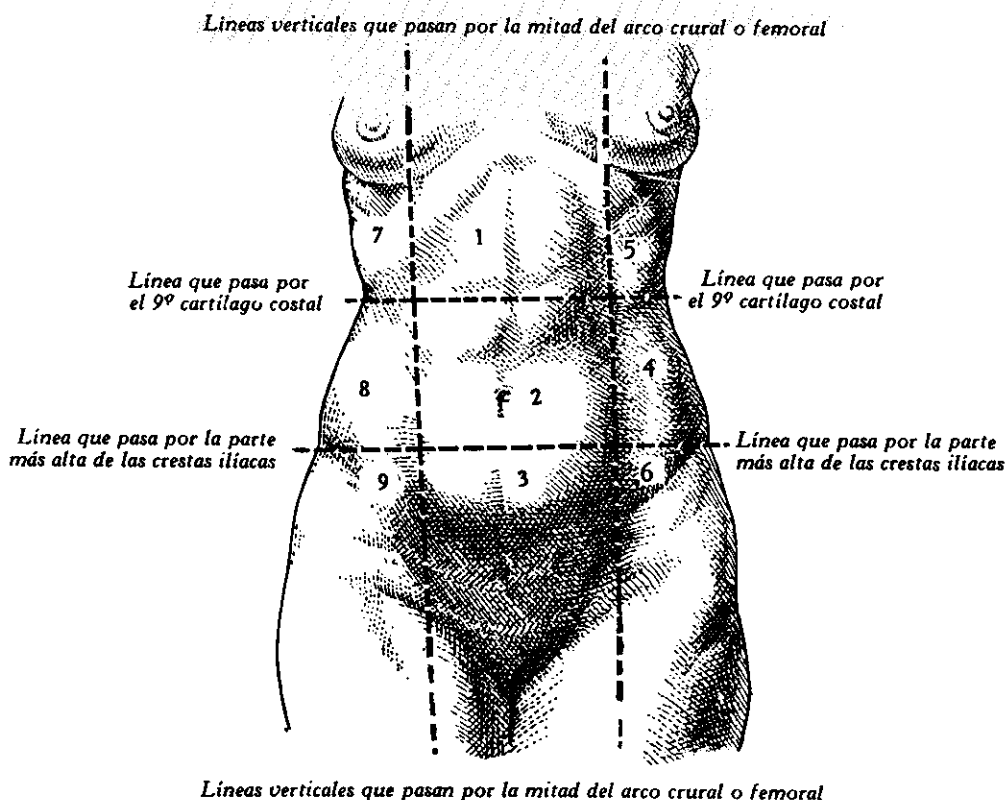


FIG. 116. TOPOGRAFÍA DEL ABDOMEN.

1, epigastrio; 2, región umbilical o mesogastrio; 3, hipogastrio; 4, flanco izquierdo; 5, hipocondrio izquierdo; 6, fosa ilíaca izquierda; 7, hipocondrio derecho; 8, flanco derecho; 9, fosa ilíaca derecha.

que pasen por la mitad de los arcos femorales, y dos líneas horizontales, igualmente paralelas, que pasen la superior por el noveno cartílago costal y la inferior por la parte más superior de las crestas ilíacas. Por estas líneas queda dividida la pared abdominal en nueve partes: tres superiores, de las cuales la media se llama ***epigastrio,*** y las laterales, ***hipocondrio derecho*** e ***izquierdo*** respectivamente; tres medias: la central, ***mesogastrio*** o

umbilical, las laterales o ***flancos, derecho*** e ***izquierdo*** respectivamente; finalmente tres inferiores: la media o ***hipogastrio,*** y las laterales o ***fosas ilíacas, derecha*** e ***izquierda.*** (Figura 116.)

El estómago está sostenido en su posición por su continuidad con el esófago hacia arriba y su continuidad con el duodeno hacia abajo y, secundariamente, por los epiplones gastrohepático y gastrosplénico, así como por el ligamento gastrofrénico.

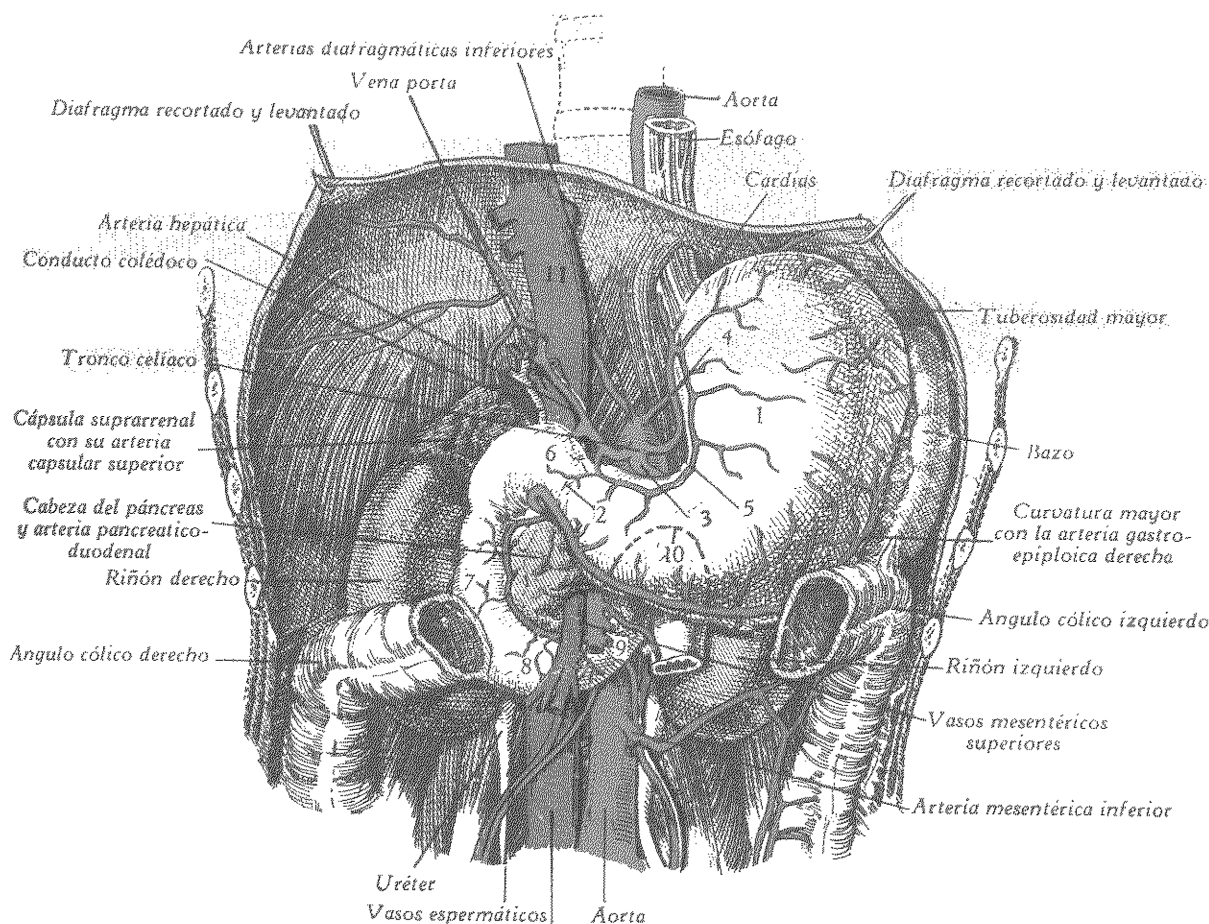


FIG. 117. ESTÓMAGO Y DUODENO VISTOS POR DELANTE.

1, estómago; 2, píloro; 3, arteria esplénica; 4, arteria coronaria estomáquica; 5, curvatura menor y arteria coronaria estomáquica; 6, primera porción del duodeno; 7, segunda porción del duodeno; 8, tercera porción del duodeno; 9, cuarta porción del duodeno; 10, ángulo duodenoyeyunal; 11, vena cava inferior.

Su *forma* varía en el cadáver y en el vivo. En el cadáver aparece como una bolsa, alargada de arriba abajo y de izquierda a derecha, aplanada de adelante atrás, en la que se distinguen una porción vertical que comprende los dos tercios del órgano, y otra porción horizontal o ligeramente ascendente de izquierda a derecha, limitadas por dos curvas, una superointerna de menor tamaño y otra externa mucho mayor. (Fig. 117.)

En el vivo, por medio de la radioscopia y de la radiografía, se observa que el estómago presenta la forma de una J con una porción vertical que representa los dos tercios del órgano, donde se observa una cámara de aire variable según los individuos, que co-

rresponde al diafragma, y una porción horizontal que representa la tercera parte del órgano. Las imágenes obtenidas de este modo varían según la tonicidad del órgano, que puede ser hipertónico, hipotónico, ortotónico o atónico.

La *capacidad* del estómago varía entre 1 000 y 1 500 centímetros cúbicos en el adulto, siendo esta variación debida a las costumbres del individuo, y sobre todo, a su régimen alimenticio.

Para su estudio anatómico, fisiológico y patológico, el estómago puede ser dividido en varias partes, en primer lugar, una porción vertical que comprende en su parte media

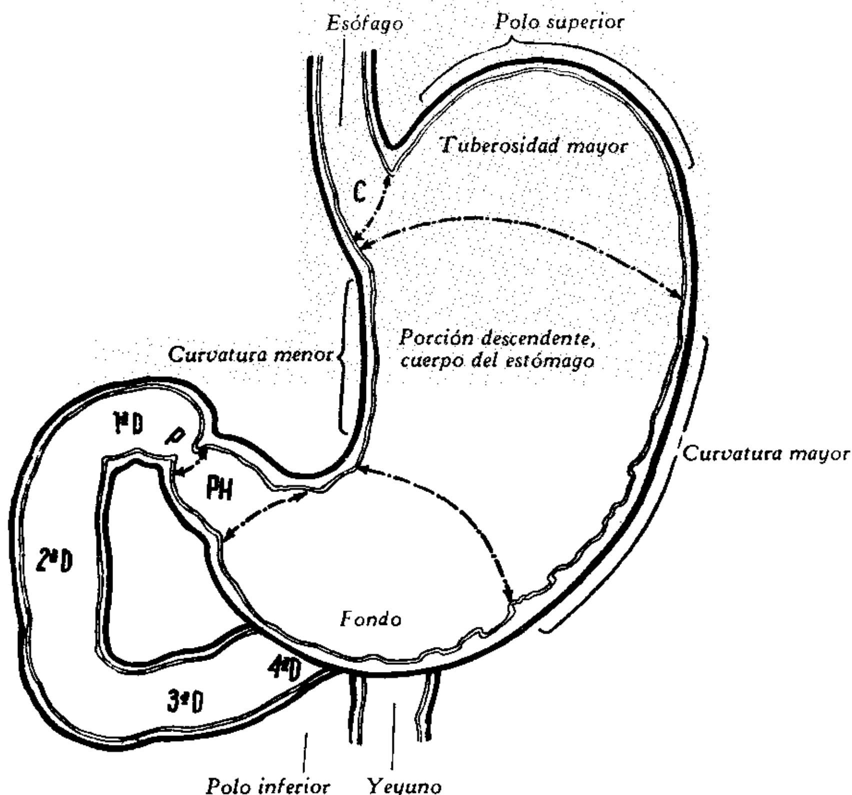


FIG. 118. DIVISIÓN ANATOMOCLÍNICA DEL ESTÓMAGO Y EL DUODENO.

C, cardias; PH, antro pilórico; 1ª D, primera porción del duodeno; 2ª D, segunda porción del duodeno; 3ª D, tercera porción del duodeno; 4ª D, cuarta porción del duodeno; P, píloro.

el cuerpo del estómago y por encima de él la ***gran tuberosidad*** con el polo superior que corresponde a la parte más alta del órgano; más abajo se encuentra la ***tuberosidad menor*** o ***fondo de saco menor*** del estómago, con el polo inferior en la parte más inferior de éste. La porción horizontal comprende el vestíbulo o antro pilórico el cual termina en el orificio pilórico. (Fig. 118.)

La gran tuberosidad, el cuerpo, la pequeña tuberosidad y la porción horizontal están limitados por la *curvatura mayor* que comienza en el borde izquierdo del esófago, al unirse con el estómago; bordea la tuberosidad mayor, pasando por su polo, y desciende verticalmente por el lado izquierdo del cuerpo; sigue después por la pequeña tuberosidad hasta el polo inferior, formando el llamado *borde cólico,* por sus relaciones con el colon transverso, y llega hasta el píloro, donde termina.

Por el lado derecho se halla el estómago limitado por la *curvatura menor* que principia por arriba al nivel del cardias y es continuación del borde derecho del esófago. Se dirige verticalmente por el lado derecho del cuerpo, cambia bruscamente de dirección y

corre a la derecha hacia arriba y atrás, para continuarse con el borde superior de la primera porción del duodeno. La pequeña curvatura es más gruesa que la curvatura mayor y más que un borde simple, presenta dos vertientes, anterior y posterior, adonde llegan los vasos y los nervios más importantes de este órgano.

Por último, posee el estómago dos orificios, uno superior, llamado *cardias* u *orificio esofágico,* situado en la parte superior de la curvatura menor, y otro orificio inferior denominado *píloro* u *orificio duodenal,* colocado en la parte inferior de la curvatura menor.

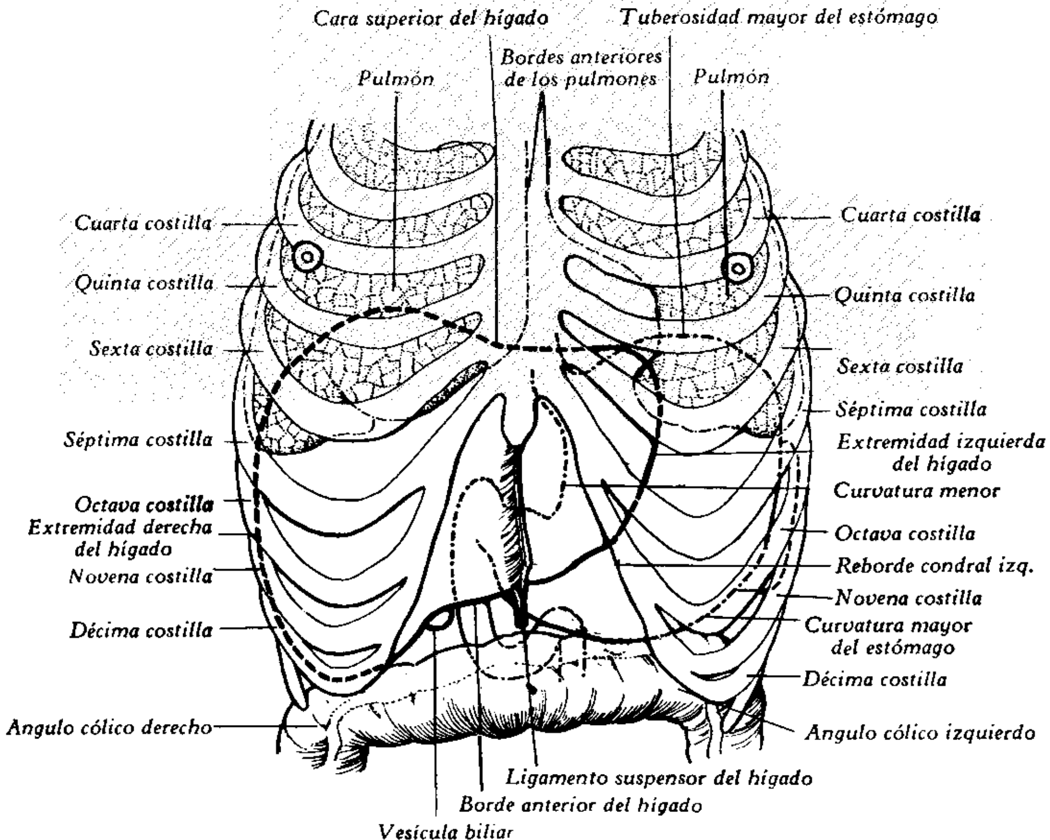


FIG. 119. RELACIONES DEL ESTÓMAGO Y EL HÍGADO Y SU PROYECCIÓN SOBRE LA PARED ANTERIOR DEL ABDOMEN.

Relaciones. Para estudiar las relaciones del estómago, se distinguen en él dos caras, anterior y posterior; dos bordes o curvaturas, mayor y menor, y dos extremidades, cardias y píloro.

Cara anterior. Se halla en relación con la pared torácica y con la abdominal, en la porción que corresponde al lado izquierdo. A causa de la inclinación de su porción horizontal hacia arriba y atrás, la porción pilórica no corresponde a la pared abdominal.

Las relaciones con el tórax se hacen por intermedio del diafragma y del transverso del abdomen. Entre éstos y la pared costal se interpone el seno pleural costodiafragmático y el borde inferior del pulmón izquierdo. Proyectado sobre la pared costal, corresponde a las costillas quinta a novena y a las partes de los espacios intercostales situados al nivel de la línea mamaria. En esta porción existe una sonoridad timpánica y ausencia de ruidos respiratorios. Se designa a esta parte del tórax con el nombre de *espacio semilunar de Traube,* cuyo límite superior externo es convexo hacia arriba y afuera y corresponde al quinto y sexto cartílagos costales; su borde externo, casi vertical, rebasa hacia fuera lige-

ramente la línea mamaria y desciende hasta las costillas novena y décima. Su límite inferior corresponde al borde condral, a partir del apéndice xifoides, y a la novena o décima costilla izquierdas. (Fig. 119.)

La porción de la cara anterior del estómago, en relación directa con la pared abdominal, tiene la forma de un triángulo y lleva el nombre de *triángulo de Labbé*. Su

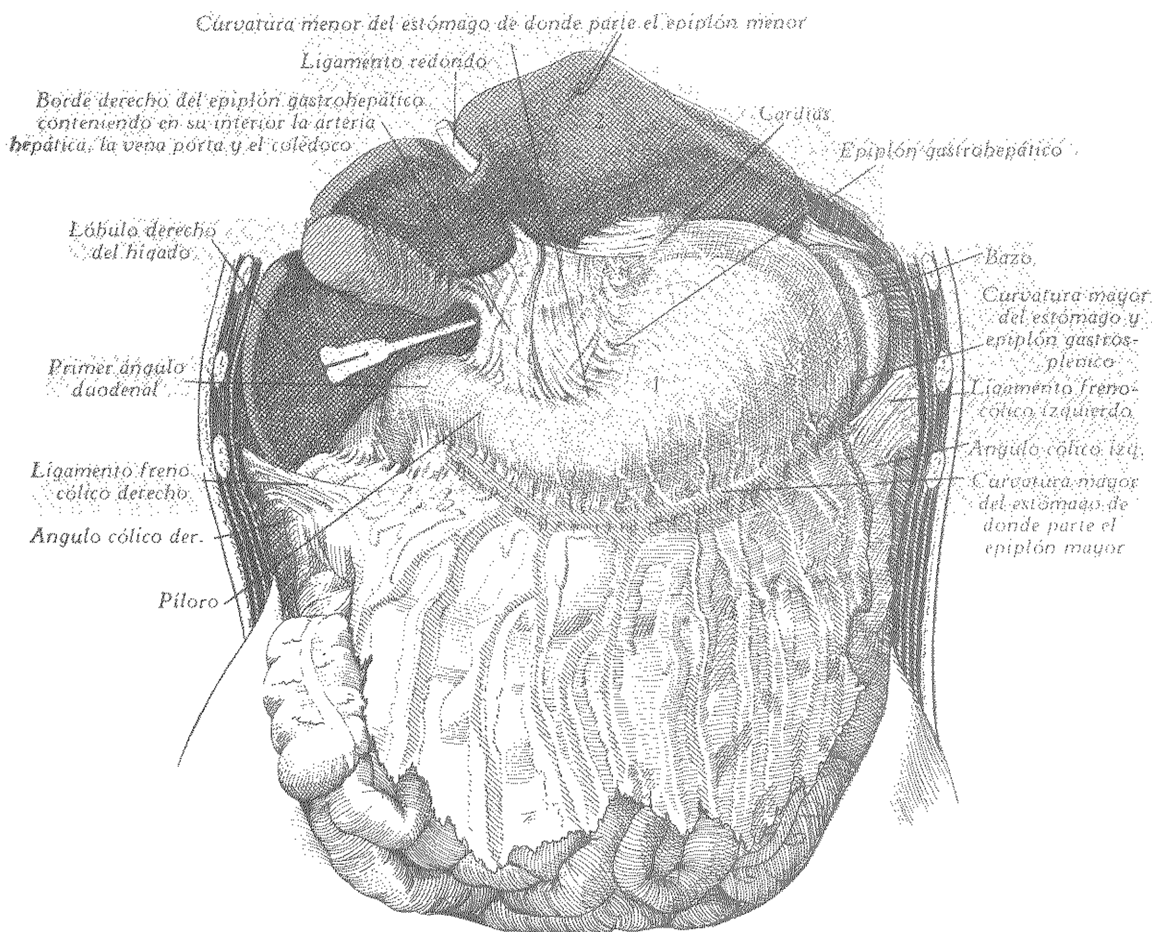


FIG. 120. ESTÓMAGO VISTO POR DELANTE CON SUS DOS EPIPLONES Y EL HÍGADO LEVANTADO.
1, pared anterior del estómago; 2, lóbulo izquierdo del hígado; 3, vesícula biliar; 4, epiplón mayor.

borde externo está formado por el borde condral izquierdo; el interno por el borde del hígado, y el inferior, por la *línea de Labbé*, que va del noveno cartílago costal derecho al izquierdo.

El resto de la cara anterior del estómago está en relación con la cara inferior del hígado y en parte con el colon transverso. (Fig. 120.)

La *cara posterior* corresponde a la cavidad posterior de los epiplones, limitada por la hoja peritoneal que cubre la cara posterior del estómago y por la hoja peritoneal que cubre la cara posterior del abdomen, facilitando esta disposición los movimientos del estómago. A través de estas hojas peritoneales, el estómago está en relación con el pilar izquierdo del diafragma, con el riñón y la cápsula suprarrenal izquierda, con la cara interna del bazo, con la cara anterior del cuerpo, del cuello y de la cabeza del páncreas. La cola de este órgano cruza la curvatura mayor y pierde su relación con el estómago para dirigirse hacia el bazo. (Fig. 121.)

La parte más inferior de la cara posterior del estómago se relaciona con el mesocolon transverso, y por intermedio de éste, con las asas del intestino delgado.

La *curvatura mayor* está en relación con las arterias y venas gastroepiploicas derechas e izquierdas, contenidas entre las dos hojas peritoneales anterior y posterior del estómago, las cuales a este nivel se adosan para formar en la pequeña tuberosidad y porción

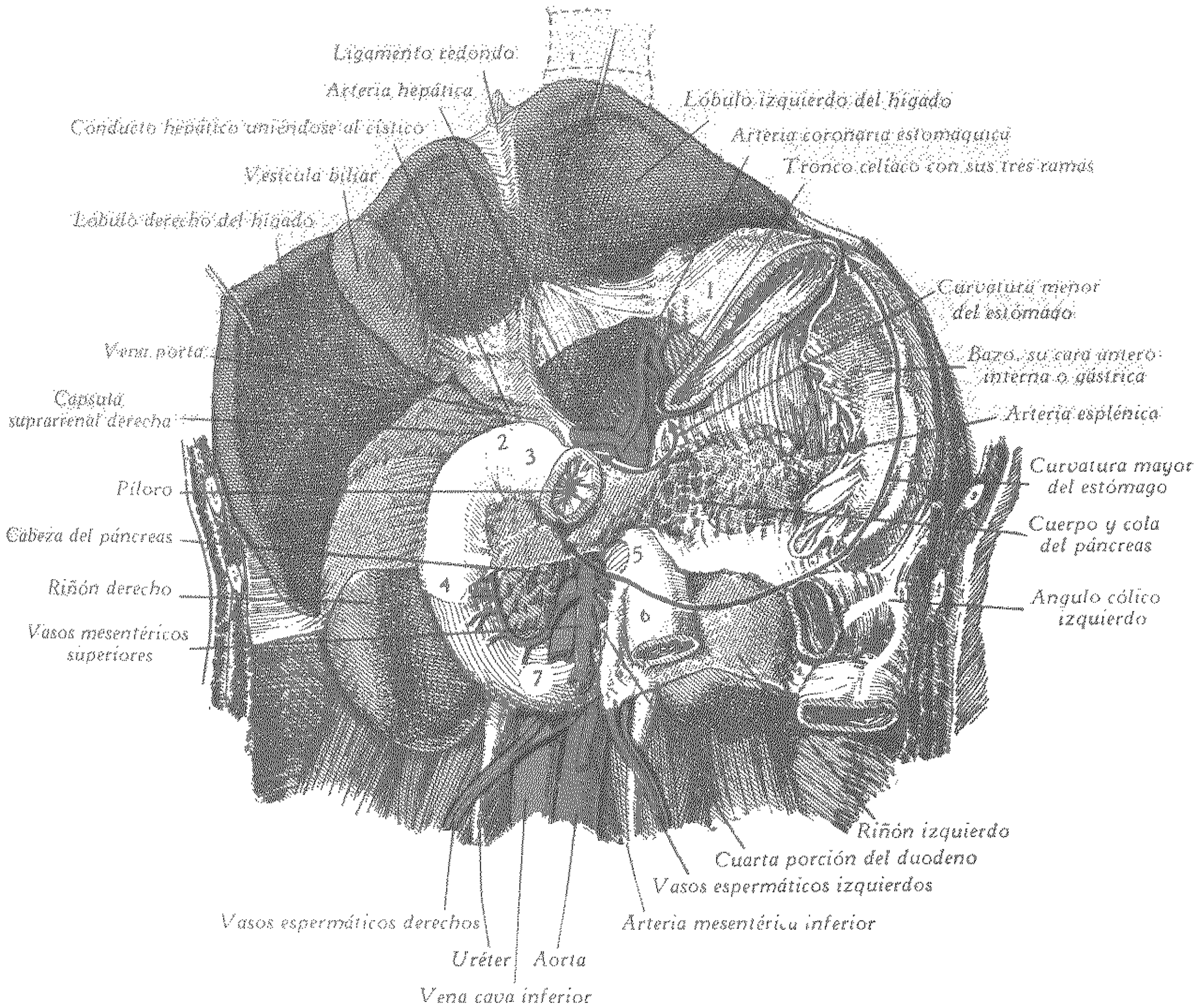


FIG. 121. RELACIONES DE LA CARA POSTERIOR DEL ESTÓMAGO. ESTE HA SIDO SECCIONADO REPRESENTANDO SU PERÍMETRO EN LA LÍNEA OBSCURA.

1, estómago seccionado; 2, ángulo duodenal; 3, primera porción del duodeno; 4, segunda porción del duodeno; 5, ángulo duodenoyeyunal; 6, yeyuno; 7, tercera porción del duodeno.

horizontal el gran epiplón y, por encima de él, en la curvatura mayor el epiplón gastrosplénico. Quedan unidos así la curvatura mayor y el colon transverso por el gran epiplón y con el bazo por el epiplón gastrosplénico.

La *curvatura menor* forma una curva de concavidad derecha desde la decimoprimera dorsal a la primera lumbar. Está situada en un plano más profundo que la curvatura mayor y es más gruesa también que ésta. Posee dos vertientes, una anterior, en relación con la hoja peritoneal anterior del estómago, y una vertiente posterior, en relación con la hoja peritoneal posterior del estómago. Forman, antes de adosarse, un espacio que

contiene los vasos principales del estómago, vasos coronarios, nervios y ganglios linfáticos. La curvatura menor está unida al hígado por el epiplón menor.

La curvatura menor del estómago se continúa con el borde superior de la primera porción del duodeno y juntas limitan la *región celíaca de Luschka,* cubierta por el epiplón menor y el lóbulo de Spiegel. En el fondo de esta región se encuentran la vena cava inferior a la derecha y la aorta a la izquierda; de ésta emana el tronco celíaco y por delante de él

FIG. 122. CURVATURA MENOR DEL ESTÓMAGO, PEDÍCULO HEPÁTICO Y REGIÓN CELÍACA.
1, estómago; 2, píloro; 3, duodeno; 4, páncreas; 5, riñón derecho; 6, vesícula biliar; 7, hígado.

se encuentra el plexo solar con múltiples ramas de unión a los ganglios semilunares. (Figura 122.)

Por detrás de estos órganos están situados los pilares del diafragma y más atrás, los cuerpos vertebrales de las tres últimas dorsales y la primera lumbar. Todos estos elementos se ponen en relación con la curvatura menor y el epiplón gastrohepático por intermedio de la hoja parietal del peritoneo.

El *cardias* o extremidad superior corresponde al disco intervertebral que separa la décima de la undécima dorsal. Está en relación por delante con el borde posterior del hígado; por detrás, con el neumogástrico derecho, el pilar izquierdo del diafragma y la aorta; a la derecha, con las terminaciones del neumogástrico izquierdo, y a la izquierda, con el borde interno de la gran tuberosidad. Proyectado hacia delante, correspondería a la articulación del séptimo cartílago costal izquierdo con el esternón.

El píloro se halla a la altura de la primera vértebra lumbar y está en relación por delante con el lóbulo cuadrado del hígado; hacia atrás se relaciona con la vena porta y

la arteria hepática, al penetrar ésta en el pequeño epiplón, y con la cabeza del páncreas. Su borde superior se halla en relación con la arteria pilórica y los nervios pilóricos. De él se desprende el pequeño epiplón, mientras que del borde inferior se desprende el borde derecho del epiplón mayor.

Configuración interior del estómago. Interiormente el estómago está cubierto por la mucosa gástrica, de un color rojo en el vivo y de un color gris en el cadáver. Esta mucosa se halla recorrida en toda su extensión, cuando el órgano está vacío, por numerosos pliegues que se entrecruzan entre sí, limitando depresiones de forma variable.

Los pliegues que se observan en estas condiciones desaparecen a medida que se distiende el estómago.

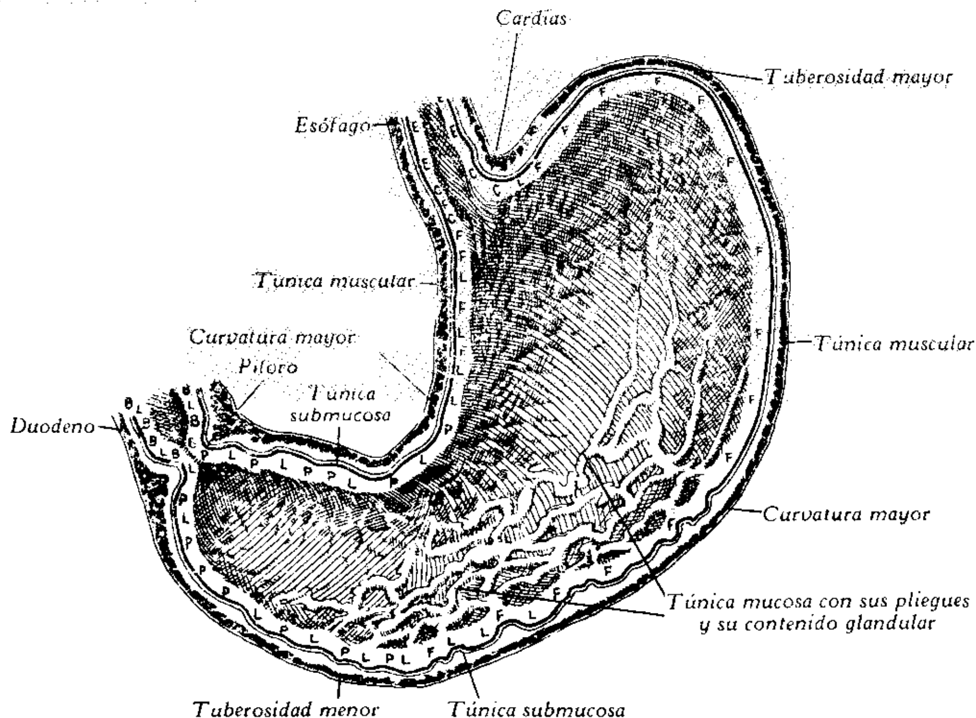


FIG. 123. CONFIGURACIÓN INTERIOR DEL ESTÓMAGO Y ESQUEMA QUE REPRESENTA LA DISTRIBUCIÓN DE LAS GLÁNDULAS DE ESTE ÓRGANO.

E, glándulas esofágicas; C, glándulas cardiales; B, glándulas de Brunner; P, glándulas pilóricas; L, glándulas de Lieberkühn; F, glándulas fúndicas

Existen otros salientes de forma poligonal, llamados *mamelones*, limitados por surcos que no desaparecen a pesar de la distensión. (Fig. 123.)

El *cardias* u orificio esofágico marca el límite del esófago y el estómago por el contraste que presenta la coloración roja de la mucosa gástrica con el color gris de la mucosa esofágica. Visto interiormente, se observa un pliegue, que se llama *válvula cardioesofágica,* correspondiente al ángulo agudo que forma el esófago y la tuberosidad mayor del estómago, pero que realmente no tiene la función de una válvula propiamente dicha.

En el píloro u orificio duodenal se hallan formaciones que no existen en el cardias. Así está provisto de una *válvula pilórica* que vista por el estómago presenta forma de embudo, mientras que observada desde el duodeno, sus paredes verticales y planas son perpendiculares a la pared duodenal. (Fig. 124.)

En la válvula pilórica se encuentra el *esfínter pilórico,* formado por un engrosamiento o condensación de la capa de fibras circulares del estómago que levantan la mucosa y originan el pliegue que constituye dicha válvula.

Constitución anatómica. El estómago está constituido por una *túnica serosa,* una *túnica muscular,* una *túnica celular* y una *túnica mucosa.*

Túnica serosa. Se halla formada por el peritoneo que cubre al estómago por medio de dos hojas, una para la cara anterior y otra para la cara posterior. La hoja anterior, al llegar al cardias, se prolonga cubriendo la cara anterior del esófago hasta alcanzar la cara inferior del diafragma, donde se continúa con el peritoneo diafragmático. Esta misma hoja anterior, al llegar al píloro, se continúa por la cara anterior del duodeno, a la cual envuelve, hasta alcanzar parte de la cara superior.

La hoja posterior asciende hasta la vertiente posterior de la tuberosidad mayor, sin cubrirla totalmente. Se refleja después hacia atrás para constituir el peritoneo parietal, dejando libre parte de la superficie del estómago. Se continúa el peritoneo gástrico a ese nivel y a la derecha con el pequeño epiplón, a la izquierda con el epiplón gastrosplénico y abajo con el epiplón mayor.

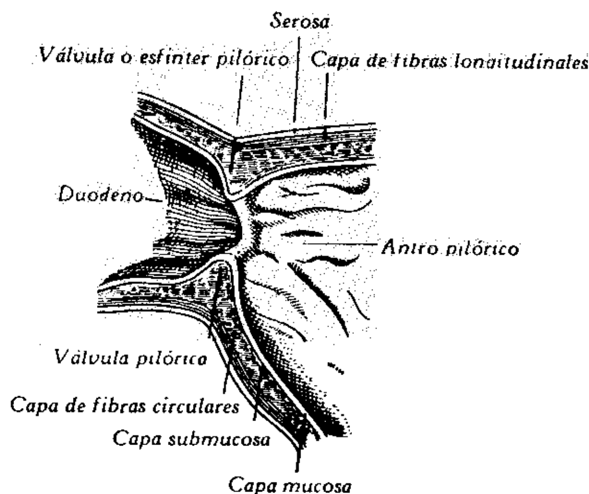


FIG. 124. CORTE DE LA VÁLVULA PILÓRICA.

La hoja anterior y la posterior, adosadas al nivel de la curvatura menor del estómago, constituyen el epiplón menor o epiplón gastrohepático. Su borde gástrico se inserta en el borde derecho del esófago, en la curvatura menor del estómago y en la primera porción del duodeno, punto donde se inicia su borde libre. Se dirige después hacia el hilio del hígado y abarca en sus dos hojas a la vena porta, a la arteria hepática y a los conductos biliares. Este epiplón, más grueso en la porción hepaticocardial y en la hepaticopilórica, es muy delgado en su porción media. (Fig. 125.)

Las mismas hojas del peritoneo gástrico, adosadas en la mitad superior de la curvatura mayor del estómago, se dirigen hacia el hilio del bazo, constituyendo el epiplón gastrosplénico, que contiene entre sus dos hojas los vasos cortos, ramos de la esplénica, y el origen de la gastroepiploica izquierda. (Fig. 126.)

El mismo epiplón gastrosplénico, en su parte más superior, o sea la del polo superior del estómago, se dirige al diafragma, formando el ligamento gastrofrénico.

Las hojas peritoneales anterior y posterior del estómago, al adosarse en la parte inferior de la curvatura mayor, constituyen el *epiplón mayor* o *epiplón gastrocólico,* que desciende entre las asas intestinales y la pared anterior del abdomen hasta el pubis, donde se refleja hacia atrás y arriba hasta alcanzar el colon transverso. Aquí se separan nuevamente las dos hojas para envolver a este órgano y se vuelven a juntar una con otra en la cara posterior de él, para formar el mesocolon de esta porción del intestino grueso.

En la cara posterior del estómago y la pared posterior del abdomen, queda formado un divertículo de la gran cavidad peritoneal, limitado por los epiplones descritos

Lóbulo izquierdo del hígado
Borde izquierdo del epiplón menor
Ligamento redondo
Ligamento triangular izquierdo
Lóbulo derecho del hígado
Epiplón gastrosplénico
Bazo
Ligamento hepatorrenal
Riñón derecho
Epiplón gastrocólico seccionado

FIG. 125. EPIPLON GASTROHEPÁTICO O EPIPLÓN MENOR.

1, vesícula biliar; 2, pequeña curvatura; 3, primera porción del duodeno; 4, cardias; 5, borde derecho del epiplón que contiene los elementos del pedículo hepático; 6, porción transparente del epiplón; 7, estómago.

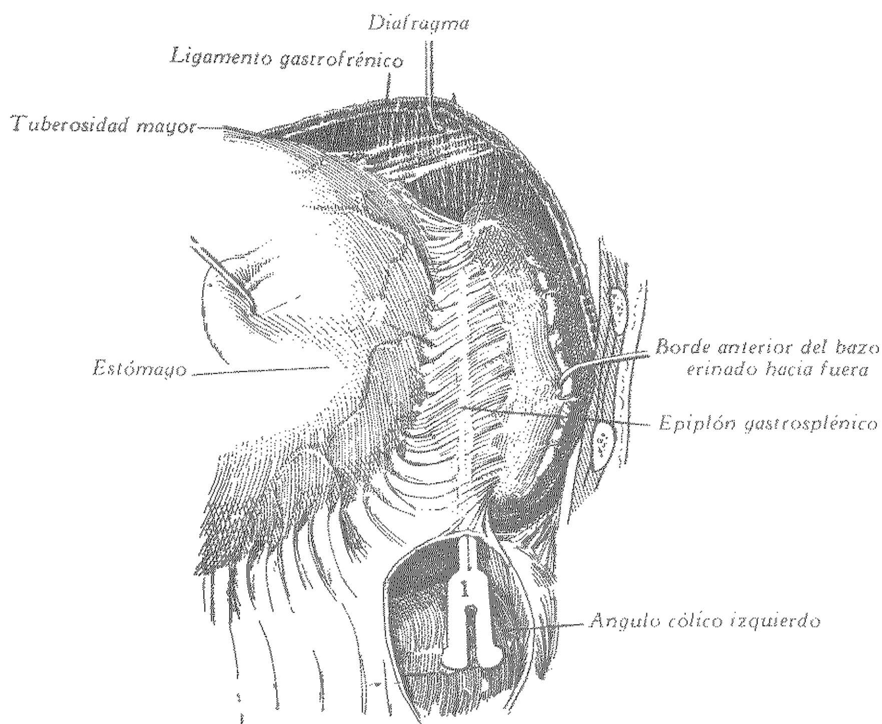


FIG. 126. EPIPLÓN GASTROSPLÉNICO.

1, sonda introducida en la transcavidad de los epiplones.

y llamado transcavidad de los epiplones. Comunica con la gran cavidad por el *hiato de Winslow,* orificio que limita por delante el borde libre del epiplón menor, y por detrás la vena cava inferior; por arriba se encuentra el hígado y por abajo el duodeno.

Si se abre transversalmente el borde libre del epiplón menor, no se encuentra directamente la transcavidad de los epiplones, sino una pequeña cavidad denominada *vestíbulo de la transcavidad.* Para alcanzar la transcavidad propiamente dicha, es necesario atravesar otro orificio que limita a la izquierda al vestíbulo. Este orificio recibe el nom-

FIG. 127. VESTÍBULO DE LA TRANSCAVIDAD DE LOS EPIPLONES; FORAMEN BURSAE OMENTALIS SONDA INTRODUCIDA EN EL HIATO DE WINSLOW.

1, foramen bursae omentalis; 2, arteria y vena coronaria estomáquica.

bre de *foramen bursae omentalis* y se halla limitado por dos repliegues peritoneales constituidos por la arteria coronaria estomáquica arriba y por la arteria hepática en la parte inferior. Estos repliegues reciben los nombres de gastropancreático y duodenopancreático respectivamente y el primero es cóncavo hacia abajo, mientras el segundo lo es hacia arriba. (Fig. 127.)

Túnica muscular. Se halla formada por fibras lisas, dispuestas en tres planos: superficial, medio y profundo.

El ***plano superficial*** es continuación de las fibras longitudinales del esófago, las cuales, al llegar al cardias, se aparecen por la cara anterior y la posterior. Las del lado izquierdo corren por la curvatura mayor del estómago y las del lado derecho se condensan en la curvatura menor, formando un grueso reborde que recibe el nombre de *corbata suiza.* (Fig. 128.)

El plano medio está constituido por fibras circulares que se extienden del cardias al píloro, donde se continúa con las circulares del duodeno, después de haberse condensado en la válvula pilórica para constituir el *esfínter del píloro.*

El *plano profundo* está formado por *fibras en asa,* también llamadas parabólicas, cuya parte media corresponde al borde izquierdo del cardias, y sus dos ramas a la cara anterior y posterior del estómago. Las fibras superiores se dirigen a la gran tuberosidad del estómago y las inferiores descienden, unas oblicuamente y otras verticalmente, sobre las caras del estómago. (Fig. 129.)

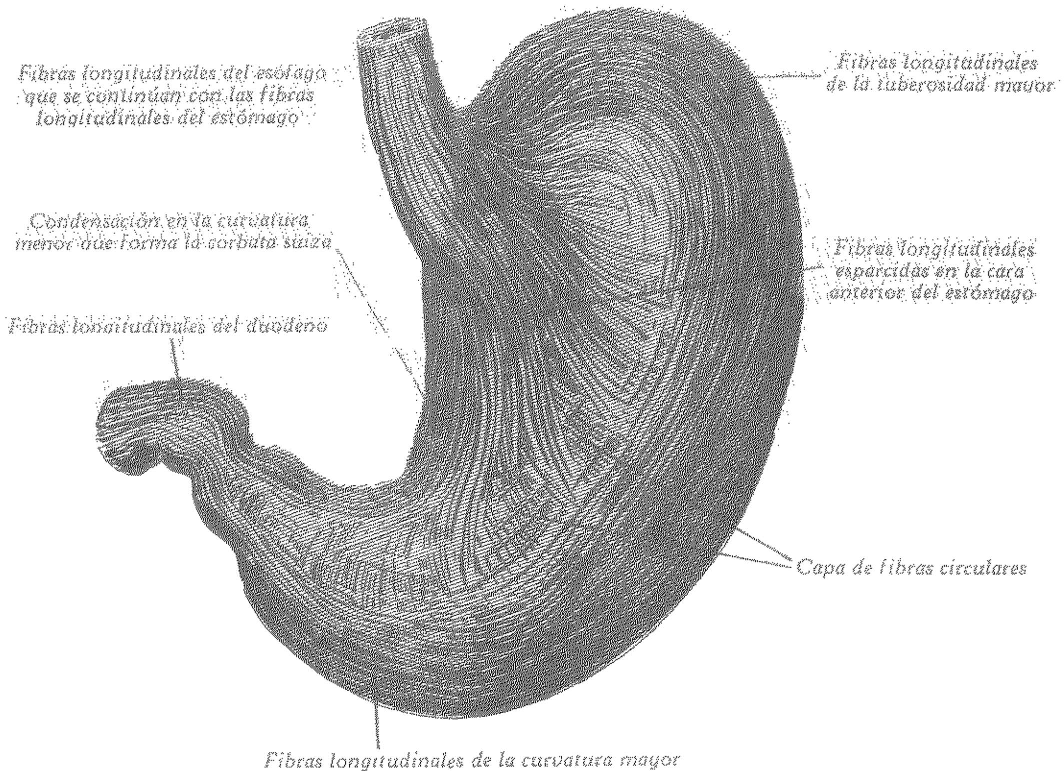


FIG. 128. DISPOSICIÓN DE LA CAPA MUSCULAR SUPERFICIAL DEL ESTÓMAGO.

Túnica celulosa. Se halla integrada por tejido conjuntivo laxo y fibras elásticas y contiene en su interior un rico plexo nervioso y numerosos vasos sanguíneos. Se adhiere íntimamente a la mucosa y muy poco a la capa muscular.

Túnica mucosa. Cubre la superficie interna de las paredes del estómago y se prolonga por la mucosa esofágica hacia arriba y por la duodenal hacia abajo. Menos resistente que la mucosa bucal y la faríngea, posee un color casi blanco cuando el estómago está en reposo y rosado cuando está lleno por los alimentos. Tiene su mayor grosor al nivel del píloro, donde alcanza dos milímetros y disminuye lentamente a medida que se aproxima al cardias hasta poseer tan sólo medio milímetro de espesor.

La mucosa del estómago está formada por dos capas: una superficial, *epitelial,* y otra profunda o *corion,* en la cual se encuentran múltiples *glándulas.*

La capa epitelial tapiza los pliegues y los numerosos surcos que existen en la mucosa y se halla formada por células cilíndricas implantadas en el dermis subyacente.

El *corion* está integrado por tejido conjuntivo poco abundante, con fibras elásticas y células estrelladas, que contiene las formaciones glandulares de la mucosa.

Las *glándulas de la mucosa del estómago* ocupan la mayor parte del dermis, se extienden del cardias al píloro y son muy numerosas, pues existen de 100 a 150 por mi-

límetro cuadrado. Son de diversas clases, según su morfología y situación. Las *glándulas pilóricas* se encuentran en la región pilórica, y las *glándulas fúndicas* ocupan el resto de la mucosa, siendo estos los dos grupos principales de glándulas. A ellas se añaden las *glándulas cardiales*, situadas al nivel del cardias, y las *glándulas de tipo intestinal*, semejantes a las que se encuentran en el intestino.

Las *glándulas pilóricas* son glándulas tubulares ramificadas, cuyos tubos secretores se repliegan sobre sí mismos originando un glomérulo. Tienen su canal terminal más amplio que las demás glándulas y se parecen morfológicamente a las glándulas de Brunner que existen en el duodeno.

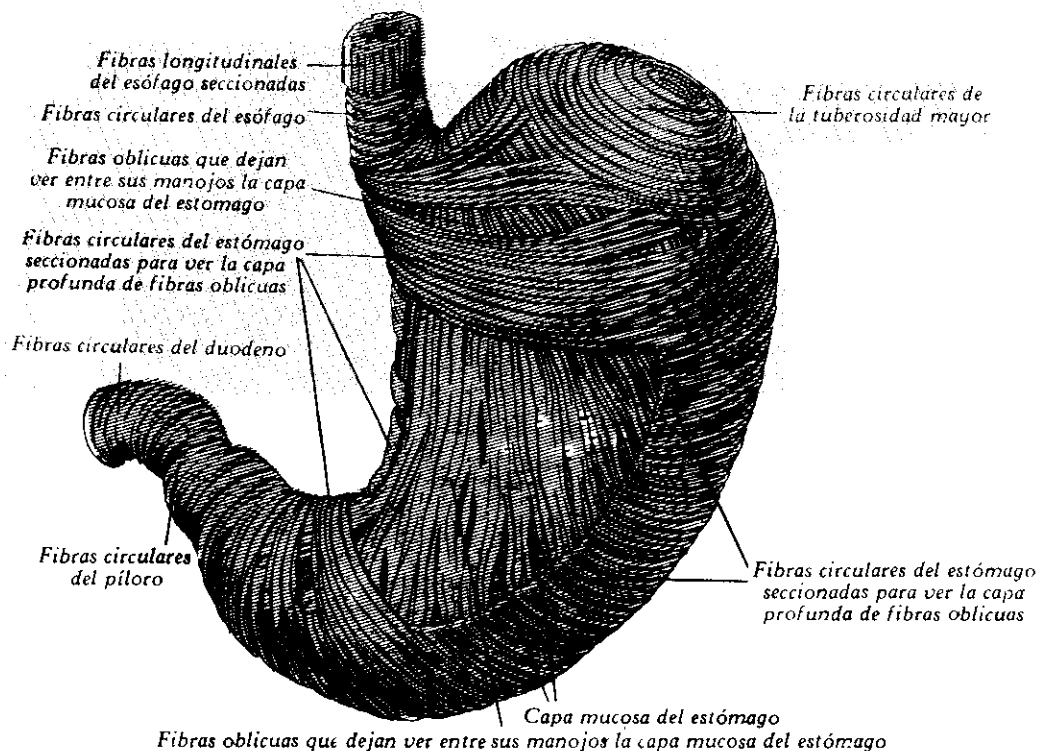


FIG. 129. CAPA DE FIBRAS CIRCULARES Y FIBRAS OBLICUAS DEL ESTÓMAGO.

Las *glándulas del fondo* o *fúndicas* están distribuidas por toda la mucosa y se las llama también *glándulas de pepsina*. Se hallan formadas por *tubos secretores*, en número variable, cuyo secreción va a un tubo excretor común, el cual desemboca en una cripta mucosa de forma de embudo, y cuyas paredes están revestidas por epitelio gástrico.

Las *glándulas cardiales*, situadas en la mucosa que reviste el cardias, tienen la forma de tubos ramificados de amplia luz y ocupan una zona de cinco a seis milímetros de altura.

Las *glándulas de tipo intestinal* se encuentran diseminadas en la región pilórica, en la curvatura menor y sobre la válvula pilórica y son semejantes a las glándulas del intestino que llevan el nombre de *glándulas de Lieberkühn*.

Vasos y linfáticos del estómago. Este órgano recibe sangre arterial de la coronaria estomáquica, de la pilórica, de las gastroepiploicas derecha e izquierda y de los vasos cortos. Todas ellas forman un círculo arterial gástrico que recorre sus curvaturas mayor y menor, y del cual parten múltiples ramas que se distribuyen en las caras anterior y posterior, por delante de la túnica serosa. Después de haber atravesado la capa muscular, llegan al dermis de la mucosa, donde forman una *rica red submucosa* que origina los *plexos periglandulares* y la *red superficial* para el epitelio. De sus capilares nacen plexos veno-

sos idénticos a los arteriales que van al plexo del corion, atraviesan la capa muscular y constituyen los troncos venosos que desembocan en las venas homónimas de las arterias.

Los *linfáticos* emanan de redes mucosas y musculares. Las primeras se forman en la cara superficial del dermis, donde se inician por fondos de saco o ampollas, semejando a las vellosidades del intestino. Desembocan en el plexo subepitelial, del cual nacen conductos eferentes que corren por los espacios interglandulares para ir a formar el *plexo subglandular.* Originan verdaderas vainas perivasculares alrededor de los vasos, y periglandulares que rodean a las glándulas.

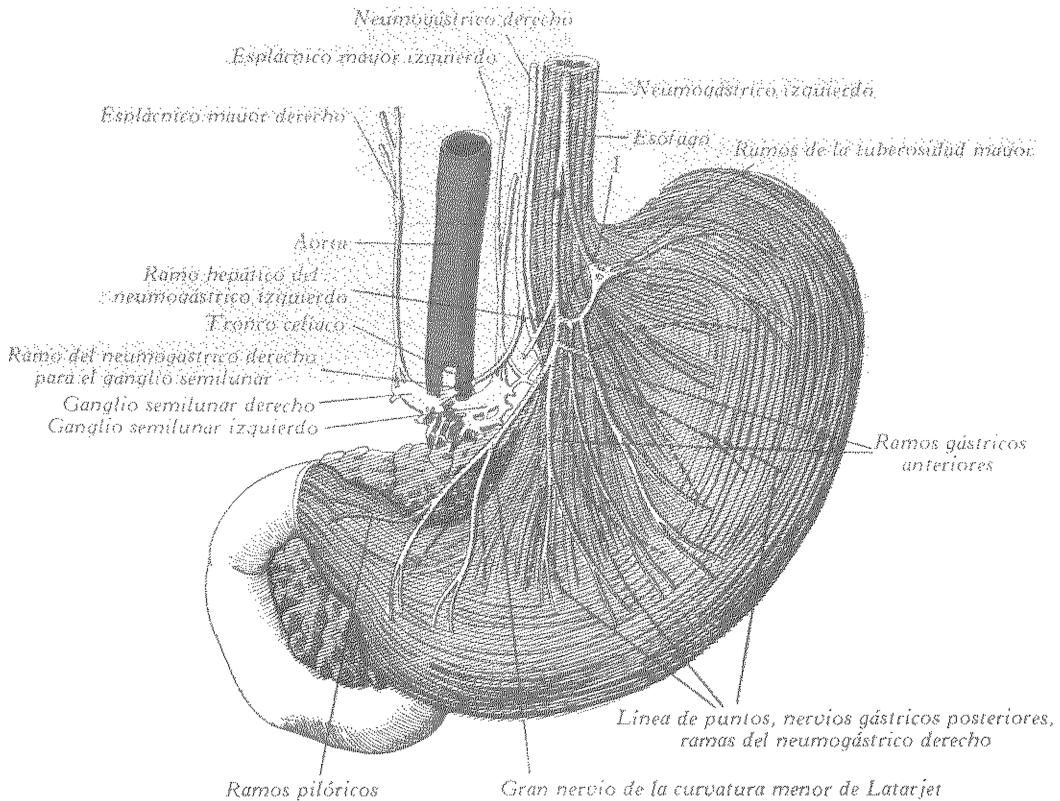


FIG. 130. INERVACIÓN DEL ESTÓMAGO.

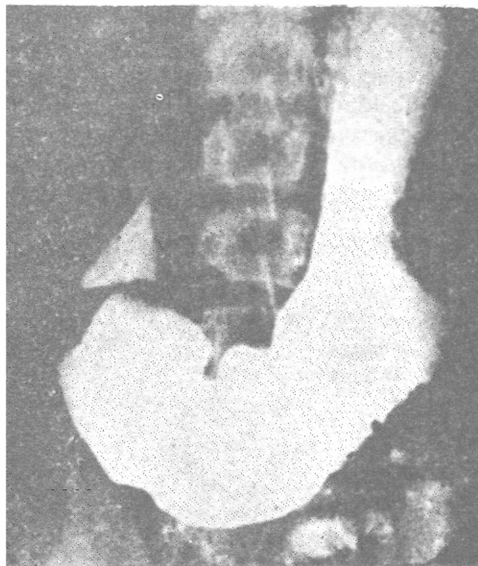
1. nervio cardial.

De la red subglandular parten conductos eferentes que caminan por la capa submucosa y forman el *plexo submucoso.* De éste, se desprenden conductos de mayor calibre que atraviesan la capa muscular hasta alcanzar la cara profunda del peritoneo, donde se unen con los *linfáticos de la capa muscular,* los cuales se originan por una red en el espesor mismo de esta capa. Se constituye finalmente una *red subperitoneal,* cuyas ramas eferentes van a desembocar a los ganglios gástricos.

Inervación del estómago. Macroscópicamente se puede observar que el neumogástrico izquierdo, que desciende por la cara anterior del esófago, al llegar al cardias emite una rama izquierda, la cual se divide en múltiples ramas para inervar los dos tercios superiores del cuerpo del estómago *(ramas gástricas);* una rama media, *rama pilórica,* que desciende al vestíbulo y al conducto pilórico, y un ramo derecho, *ramo hepático,* destinado al hígado. A su vez, el neumogástrico derecho, en relación con la cara posterior del esófago, se divide igualmente en tres. El ramo izquierdo inerva al cardias, a la pequeña curvatura y la porción superior del cuerpo del estómago, constituyendo los *ramos gástricos posteriores;* el ramo medio desciende hasta abordar la cara posterior del vestíbulo y



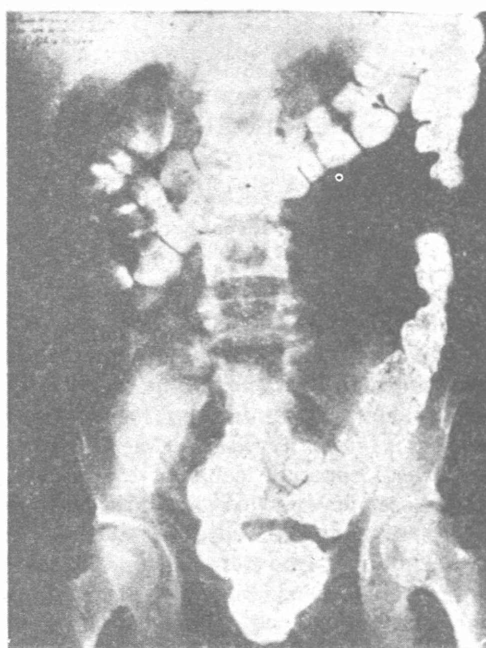
RADIOGRAFÍA DEL ESTÓMAGO.



RADIOGRAFÍA DEL ESTÓMAGO QUE NOS MUESTRA UNA CONTRACCIÓN ESPASMÓDICA EN LA GRAN CURVATURA.



RADIOGRAFÍA DEL INTESTINO DONDE SE APRECIA EL COLON ASCENDENTE, EL COLON TRANSVERSO Y EL COLON ILEOPÉLVICO.



RADIOGRAFÍA QUE MUESTRA EL COLON TRANSVERSO, EL ÁNGULO ESPLÉNICO, EL COLON ILEOPÉLVICO Y LA AMPOLLA RECTAL.

FIG. 131. RADIOGRAFÍAS DE APARATO DIGESTIVO.

del píloro *(ramo pilórico posterior)*; por último, la rama derecha, la más gruesa de todas, se halla destinada al ganglio semilunar derecho *(ramo semilunar)*.

Los ramos pilóricos de los neumogástricos derecho e izquierdo descienden por la curvatura menor del estómago, comprendidos entre las dos hojas del epiplón gastrohepático, constituyendo el *nervio coronario de la curvatura menor de Valentin* o *gran nervio anterior y posterior* de Latarjet y Bonnet.

Las fibras del neumogástrico pueden seguirse en la disección hasta la túnica muscular, donde se pierden en plexos más o menos abundantes.

La *inervación simpática* del estómago se realiza por medio de los nervios que acompañan a las arterias que lo nutren, aunque también recibe otros íntimamente confundidos con las ramificaciones del neumogástrico. Es fácil demostrar, en efecto, cómo a la altura del cardias se mezclan las fibras del neumogástrico con las fibras del simpático, constituyendo fibras mixtas simpáticas y parasimpáticas que descienden juntas por la capa muscular media. También se han encontrado fibras simpáticas aisladas procedentes del ganglio semilunar, una de las cuales, el *ramo cardial*, es constante y se desprende del ramo semilunar izquierdo para abordar la cara posterior del cardias. (Fig. 130.)

Además de los ramos nerviosos enumerados, posee el estómago una *inervación intraparietal*, compuesta por neuronas fácilmente observables en la pequeña curvatura, donde ocupan las diversas capas musculares. En las paredes del estómago también se han encontrado neuronas, cuyas fibrillas nerviosas corren paralelas a las fibras musculares y terminan por dilataciones nodulares en comunicación con el protoplasma de células musculares.

Se encuentran neuronas multipolares en la túnica muscular de todo el estómago; otras piramidales en la túnica muscular de la región pilórica, y finalmente neuronas pequeñas submucosas. Indudablemente éstas son las comprendidas en las formaciones ganglionares de los *ganglios de Openchowski* y cuyas prolongaciones forman los plexos de Auerbach y de Meissner, en íntima conexión con la inervación extrínseca.

CAP. 6

INTESTINOS

INTESTINO DELGADO

El intestino delgado es la porción del tubo digestivo comprendida entre la válvula pilórica y la válvula ileocecal. De forma más o menos cilíndrica cuando está lleno, es aplanado cuando se halla vacío. Se distingue en él una porción relativamente fija, el *duodeno*, y otra porción móvil, el *yeyunoíleon*.

DUODENO

Es la porción fija del intestino delgado y se extiende desde el píloro al ángulo duodenoyeyunal, o sea, al punto en que el intestino delgado penetra en el interior del mesenterio. (Fig. 132).

El duodeno está situado profundamente en la parte posterior y superior de la cavidad abdominal, siendo su porción inicial o pilórica la más anterior. A partir del píloro, se dirige hacia arriba, atrás y a la derecha, hasta alcanzar el cuello de la vesícula biliar, en donde cambia de dirección bruscamente hacia abajo. Desciende por el borde externo de la cabeza del páncreas hasta su extremidad inferior y nuevamente cambia de dirección, dirigiéndose de derecha a izquierda hasta la parte media de la columna vertebral. Aquí cambia otra vez de dirección y corre hacia arriba y a la izquierda hasta llegar al nivel de la cara lateral izquierda de la segunda vértebra lumbar, donde termina, formando el ángulo duodenoyeyunal. Este ángulo puede corresponder lo mismo a la cara anterior de la segunda lumbar que a su cara lateral izquierda. Resulta de ello una proximidad mayor o menor al píloro. El duodeno tiende a formar un círculo más o menos completo que rodea la cabeza del páncreas, por lo que se le ha dado el nombre de *intestino pancreático* o *asa pancreática del intestino delgado.*

Medios de fijación. El duodeno se mantiene en su posición mediante el peritoneo que la aplica contra la pared posterior del abdomen, en tanto que la parte inicial de su primera porción queda comprendida en el epiplón gastrohepático en relación con la cara inferior del hígado. Tienen el mismo efecto los conductos excretores del hígado y del páncreas que desembocan en su porción descendente donde con sus fibras musculares lisas tienen íntima relación con este órgano. También contribuyen a la fijación las formaciones musculares lisas que del ángulo duodenoyeyunal van al pilar izquierdo del diafragma, constituyendo el *músculo de Treitz,* así como los vasos y nervios que llegan al duodeno y el tejido fibroelástico que lo fija a la cabeza del páncreas y a la parte posterior del abdomen, lámina que constituye la llamada *fascia de Treitz.*

Configuración exterior. El duodeno en conjunto, como ya se indicó, representa los cuatro quintos de un círculo y rodea la cabeza del páncreas; según su dirección, se pueden distinguir cuatro partes. La *primera porción* es oblicua hacia arriba, atrás y a la derecha; se halla comprendida entre el píloro y el cuello de la vesícula biliar. La *segunda porción,* descendente y vertical, se extiende del cuello de la vesícula biliar a la parte inferior de la cabeza del páncreas. La *tercera porción,* horizontal, va del ángulo inferior derecho de la cabeza del páncreas a los vasos mesentéricos superiores. La *cuarta porción,* ascendente, está limitada por los vasos mesentéricos superiores y el ángulo duodenoyeyunal.

El diámetro de la primera porción del duodeno es mayor que el de la segunda; la porción más ancha recibe el nombre de *bulbo duodenal.*

En la segunda porción y al nivel del lugar donde está situada la *ampolla de Vater,* se encuentra una *estrechez supravateriana,* que divide al duodeno en dos porciones distintas por su estructura. En efecto, la porción inferior posee válvulas conniventes de que carece la superior y al contrario, la superior presenta glándulas de Brünner que no posee la porción inferior. Además, la porción superior está irrigada por ramas de la hepática, mientras la inferior está por ramas de la mesentérica superior.

FIG. 132. DUODENO VISTO POR DELANTE, SUS RELACIONES CON EL PÁNCREAS Y EL PERITONEO. 1, cuarta porción del duodeno; 2, cuerpo del páncreas; 3, tercera porción del duodeno.

Configuración interior. La primera porción del duodeno y la parte superior de la segunda son lisas y el resto presenta repliegues transversales que constituyen las *válvulas conniventes.* En ambas porciones se hallan vellosidades filiformes cortas, distribuidas por toda la mucosa. (Fig. 133.)

Las válvulas conniventes son repliegues permanentes de la mucosa con un borde fijo a la pared del intestino, un borde libre flotante, una cara axil y una cara parietal. No constituyen un círculo completo y están implantadas perpendicularmente al eje del intestino.

Carúnculas mayor y menor. En la parte posterointerna de la segunda porción del duodeno se aprecian dos eminencias amamelonadas que son las *carúnculas,* siendo más grande la inferior o *carúncula mayor de Santorini.* Tiene ésta forma cónica y ocupa la parte media de la cara interna de la segunda porción del duodeno muy cerca de la cara posterior. Está cubierta por una válvula connivente en forma de capuchón que la oculta casi totalmente, y de su parte inferior se desprende un pliegue mucoso vertical llamado *frenillo de la carúncula.* (Véase fig. 133.)

La carúncula mayor posee en su interior una dilatación de forma cóncava, donde desemboca el conducto colédoco y el conducto de Wirsung, dilatación que lleva el nombre de *ampolla de Vater*. Superficialmente, se estrecha para desembocar en el duodeno, en el vértice de la carúncula, por un orificio de unos dos milímetros de diámetro.

La *carúncula menor* está situada por arriba y por delante de la anterior, a unos tres centímetros de ella. Es de forma cónica, de dos o tres milímetros de altura y en su vértice desemboca el conducto de Santorini.

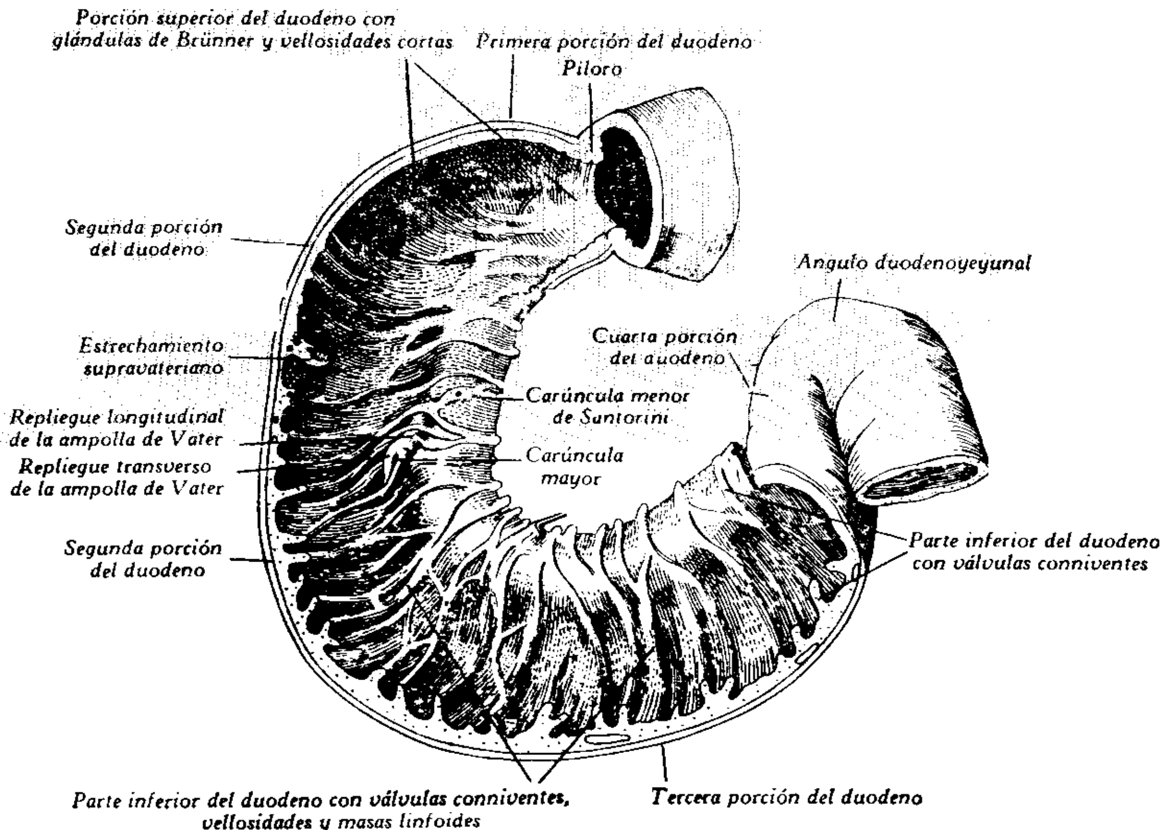


FIG. 133. CONFIGURACIÓN INTERIOR DEL DUODENO.

Relaciones. *Primera porción.* Está en relación por delante con la cara inferior del hígado y con el cuello de la vesícula biliar, a la cual puede hallarse unida por un repliegue peritoneal. Hacia atrás se relaciona con la vena porta, con el canal colédoco, la arteria gastroduodenal y está cruzada transversalmente por la arteria gastroepiploica derecha. Por arriba y a la izquierda se halla en relación con la porción derecha del borde gastroduodenal del epiplón gastrohepático y el hiato de Winslow. Finalmente, por abajo, con la cabeza del páncreas. (Fig. 134.)

Segunda porción. Esta parte se relaciona por delante con la cara inferior del hígado, con la extremidad derecha del colon transverso y con el mesocolon transverso y con las asas del intestino delgado. Por atrás corresponde a la parte interna de la cara anterior del riñón derecho, a la pelvecilla y a la parte superior del uréter, a los vasos renales y a la parte más externa de la vena cava inferior. Por fuera está en relación con el colon ascendente y con la cara inferior del hígado. Por dentro se adhiere íntimamente a la cabeza del páncreas y penetran en su pared los canales excretores de la bilis (canal colédoco) y del jugo pancreático (canales de Wirsung y de Santorini).

Tercera porción. Está en relación por *delante* con el peritoneo que la cubre y la fija a la pared posterior del abdomen, pasando por debajo de ella. Por delante del duodeno pasa la mesentérica superior, y por intermedio del peritoneo esta parte se pone en relación con las asas del intestino delgado. Hacia *atrás* se relaciona con el psoas, con la vena cava inferior y con la aorta, así como con el origen de la mesentérica inferior. Hacia *abajo* corresponde a las asas del intestino delgado, y por *arriba* está en relación directa con el borde inferior de la cabeza del páncreas.

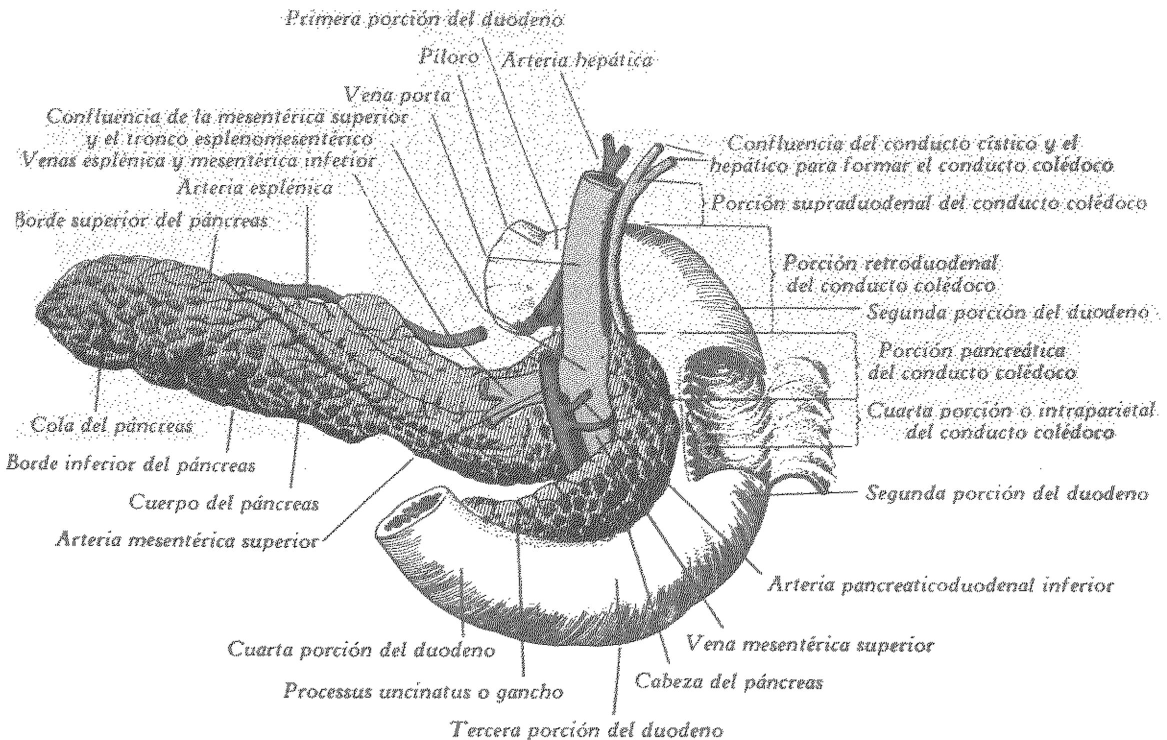


FIG. 134. DUODENO, PÁNCREAS Y CONDUCTO COLÉDOCO VISTOS POR ATRÁS.

Cuarta porción. Está en relación por *delante* con la pequeña tuberosidad del estómago, con el borde posterior del mesocolon transverso y con las asas del intestino delgado. Por *atrás* se relaciona con el músculo psoas y con los vasos del riñón izquierdo. Por *fuera* corresponde al borde interno del riñón izquierdo y limita con él un espacio por donde pasan la vena mesentérica inferior y la arteria cólica superior izquierda, constituyendo el arco vascular de Treitz. Por *dentro* corresponde en un plano más anterior a la aorta y más directamente al gancho del páncreas y la extremidad superior de la raíz del mesenterio.

Con el peritoneo, presenta el duodeno relaciones que varían según la porción que se considere. En la *primera porción* está envuelto en su parte interna por dos hojas, una anterior y otra posterior, que se adosan hacia arriba para constituir el borde libre del epiplón menor y hacia abajo para formar el borde derecho del epiplón mayor. En la porción externa de la primera porción, el duodeno, por su cara posterior, está desprovisto de peritoneo y se pone en relación directa con la cápsula suprarrenal y con el riñón derecho por intermedio de la fascia de Treitz. La cara anterior sigue tapizada por la hoja anterior, lo mismo que su borde superior que es libre, mientras la hoja posterior, al llegar a la cabeza del páncreas, lo cubre y se confunde con la hoja parietal.

La *segunda porción* se halla cruzada por delante transversalmente por las dos hojas del mesocolon transverso. La hoja superior cubre la cara anterior y lateral derecha de

la porción supramesocólica del duodeno, dejando libre del peritoneo la cara posterior y la cara interna que se fijan a los órganos adyacentes por medio de tejido conjuntivo. Esta hoja, después de cubrir al duodeno, pasa a cubrir la cara anterior del riñón derecho.

La hoja inferior cubre la porción inframesocólica del duodeno, formando la hoja parietal posterior del peritoneo. Se continúa a la izquierda con la hoja derecha de la raíz del mesenterio y a la derecha con el peritoneo del colon ascendente.

La *tercera porción* está cubierta en su cara anterior por la hoja parietal del peritoneo que se continúa hacia arriba y cubre los vasos mesentéricos superiores y parte de la cabeza del páncreas para prolongarse por la hoja inferior del mesocolon transverso y por abajo y a la izquierda, con la hoja derecha del mesenterio.

La *cuarta porción* se halla cubierta solamente en su cara anterior por el peritoneo parietal que la fija a la columna vertebral, dejando su cara posterior y más de la mitad de sus caras laterales sin peritoneo. La hoja peritoneal que la cubre se continúa por arriba con la hoja inferior del mesocolon transverso; hacia abajo, con la hoja parietal posterior del abdomen; hacia la izquierda, con la hoja que cubre al riñón izquierdo, y a la derecha, con la hoja izquierda del mesenterio.

El peritoneo que cubre y fija la tercera y cuarta porción del duodeno, presenta repliegues serosos que forman las *fosillas duodenales,* de las cuales dos son más constantes. (Fig. 135.)

La *fosita duodenal superior,* situada en la parte posterior y superior de la cuarta porción del duodeno, tiene forma cónica aplanada, su base corresponde al orificio y se halla vuelta hacia abajo, mientras el vértice corresponde al cuerpo del páncreas. Está limitada por delante por un repliegue peritoneal, *repliegue duodenal superior,* que aloja a menudo la vena mesentérica inferior, la cual puede pasar por el borde externo o por el borde anterior de este repliegue. (Véase fig. 135.)

La *fosita duodenal inferior,* colocada en la parte externa del tercio inferior de la cuarta porción del duodeno, de forma igual que la anterior pero con su base dirigida hacia arriba y con su vértice, corresponde a la raíz del mesenterio; está limitada por el *pliegue duodenal inferior* y no presenta relaciones vasculares como la anterior.

Existen otras pequeñas fosas de menor importancia, como la *fosita venosa paraduodenal,* situada entre las dos anteriores, limitando una depresión detrás de la vena mesentérica inferior. La *fosita arterial paraduodenal,* frecuente en el recién nacido, colocada a la izquierda de la cuarta porción del duodeno y limitada por el pliegue semilunar del peritoneo que contiene la arteria cólica izquierda superior. La *fosita duodenoyeyunal superior de Jonnesco,* situada entre el ángulo duodenoyeyunal y la raíz del mesocolon transverso, limitada lateralmente por dos pliegues mesocólicos, derecho e izquierdo, cuyo fondo invade el mesocolon; está en relación con el páncreas por arriba, a la derecha con la aorta y a la izquierda con el riñón, y por atrás de su fondo pasa la vena renal izquierda. Puede presentarse esta fosa doble como lo han demostrado Testut y Jonnesco. La *fosita duodenoyeyunal inferior de Turnesco,* situada en el ángulo que forman el duodeno y el yeyuno, se halla vuelta hacia abajo y a la izquierda y está limitada por delante por la hoja peritoneal del extremo superior del mesenterio. Por último, pueden existir *fositas retroduodenales* detrás de la tercera y cuarta porción del duodeno. Entre este órgano y la aorta existe una recurrente, en relación con el páncreas y el músculo de Treitz, limitada por pliegues duodenoperitoneales y que alcanza una profundidad hasta de siete milímetros. (Véase fig. 135.)

Vasos y nervios del duodeno. Recibe el duodeno sangre arterial de las pancreaticoduodenales superior e inferior derechas, ramas de la gastroduodenal y de la pancreaticoduodenal izquierda, rama de la mesentérica superior. De sus capilares, nacen venas que van a formar troncos satélites de las arterias. La vena pancreaticoduodenal inferior derecha desemboca en la vena mesentérica superior, junto con la vena gastroepiploica derecha; la vena pancreaticoduodenal superior derecha termina en la vena porta, y la vena pancreaticoduodenal izquierda, en la mesentérica superior.

Los *linfáticos* nacen por redes, como en todo el intestino, que van a los ganglios portas situados detrás del páncreas, junto con los linfáticos del estómago, del páncreas y del hígado.

Los *nervios* de la primera porción derivan de los ramos hepáticos, del plexo duodenopilórico, y los de las demás porciones reciben ramas de los ganglios mesentéricos superiores y del plexo solar.

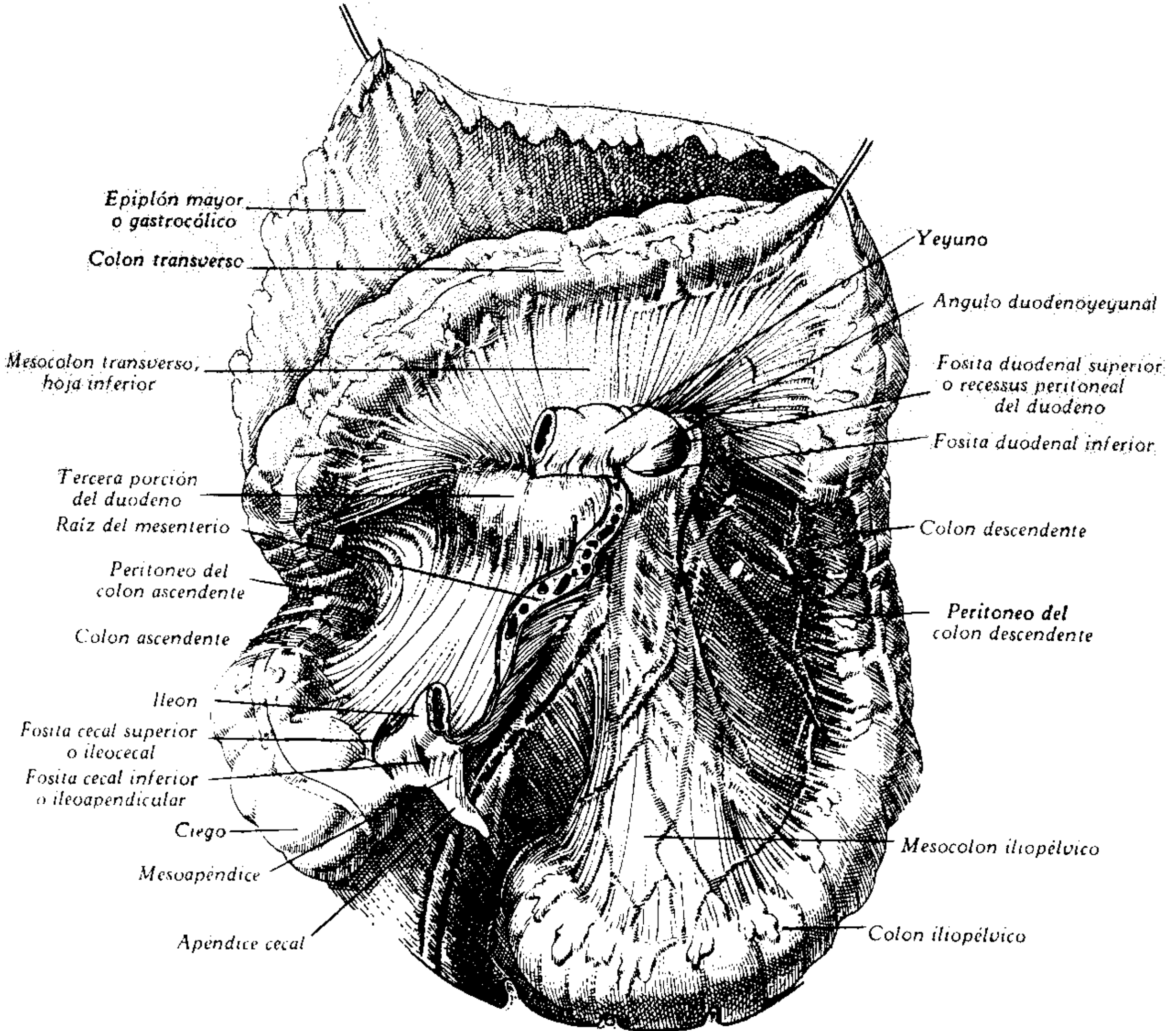


FIG. 135. FOSITAS DUODENALES, FOSITAS CECALES Y RAÍZ DEL MESENTERIO. INTESTINO GRUESO.

YEYUNOILEON

Se extiende esta parte del intestino delgado desde el ángulo duodenoyeyunal hasta la válvula ileocecal. Mide de seis a siete metros y tiene un calibre de tres centímetros en su origen y de dos centímetros en su porción final. Su punto inicial corresponde al lado izquierdo de la segunda vértebra lumbar y su punto final a la fosa ilíaca derecha.

Configuración exterior. Describe en su trayecto múltiples flexuosidades llamadas *asas intestinales,* que tienen la forma de U, con sus ramas más o menos paralelas en contacto una con otra. Las ramas superiores e izquierdas se disponen formando asas horizon-

tales, unas debajo de las otras; las inferiores y derechas se disponen en asas verticales adosadas de izquierda a derecha y de adelante atrás.

Ocupan toda la porción de la cavidad abdominal situada por debajo del colon transverso o sean las regiones umbilical e hipogástrica. (Fig. 136.)

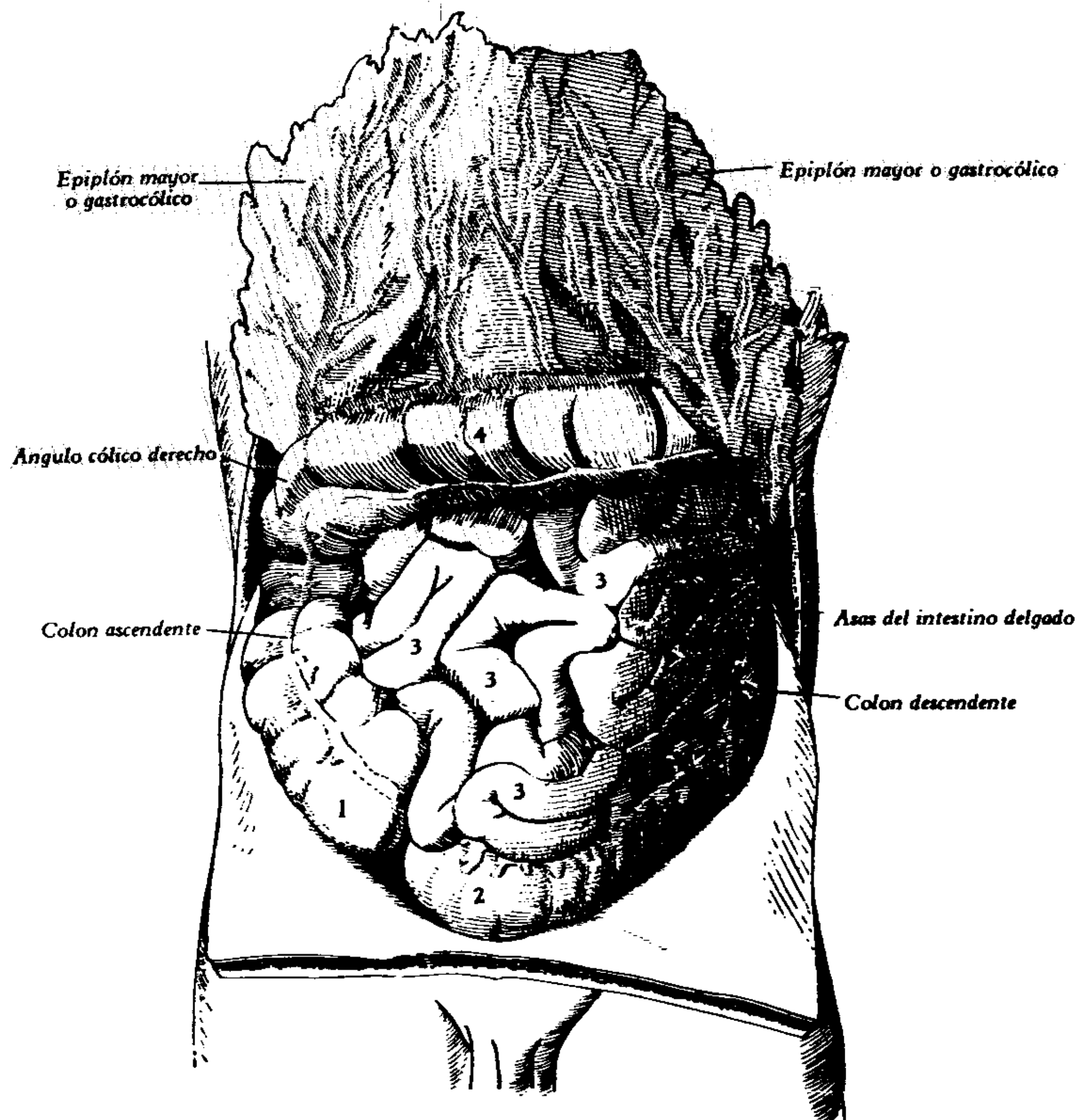


FIG. 136. MASA INTESTINAL VISTA POR DELANTE, DESPUÉS DE LEVANTAR EL EPIPLÓN MAYOR.
1, ciego; 2. colon iliopélvico; 3. asas del intestino delgado; 4, colon transverso.

Medios de fijación. Se halla adherida esta porción intestinal a la pared posterior del abdomen por el *mesenterio*, repliegue peritoneal que la fija a la columna vertebral. Este repliegue es de amplitud suficiente para permitirle todos sus movimientos, de lo cual resulta que es la víscera más móvil de las que contiene la cavidad abdominal.

Se distinguen en las diferentes asas del yeyunoíleon un borde adherente posterior, un borde anterior libre y dos caras laterales convexas, que se corresponden unas con otras, siendo laterales o superior e inferior, según la dirección del asa.

Relaciones. Por detrás corresponde a la pared posterior del abdomen y a los órganos que están por delante de ellas: gruesos vasos prevertebrales, riñones, uréteres, porción inframesocólica del duodeno, colon descendente y ascendente, etc. Por delante corresponde al epiplón mayor y a la pared anterior del abdomen. Por arriba, al colon trans-

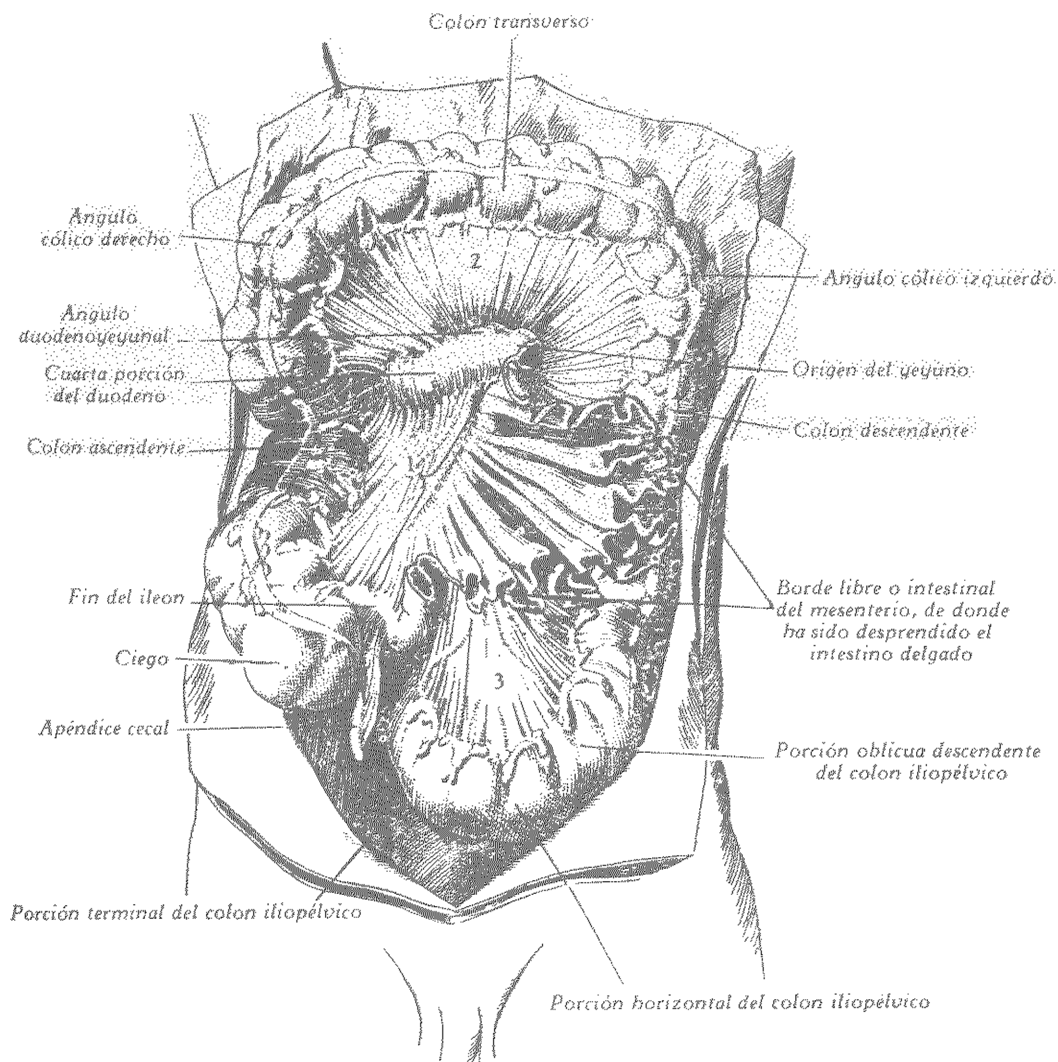


FIG. 137. INTESTINO GRUESO VISTO POR DELANTE DESPUÉS DE QUITAR EL INTESTINO DELGADO, PARA VER LOS PLIEGUES DEL MESENTERIO.

1, raíz del mesenterio; 2, hoja inferior del mesocolon transverso; 3, mesocolon iliopélvico.

verso y al mesocolon que les separa del hígado, del estómago y del bazo. Por abajo está en relación con las vísceras pélvicas, como la vejiga y recto en el hombre; vejiga, útero, trompas, ovario, ligamento ancho y recto en la mujer. A la izquierda, con el colon ileopélvico y con la pared lateral del abdomen. A la derecha, con el ciego, el colon ascendente y la pared lateral del abdomen.

El peritoneo envuelve casi en su totalidad al yeyunoíleon; queda sin embargo libre el borde posterior, donde las dos hojas peritoneales se adosan para constituir el borde libre del mesenterio. Este borde tiene la longitud misma del intestino y forma tantos repliegues como asas intestinales existen. (Fig. 137.)

Las dos hojas adosadas se continúan hacia atrás para formar la raíz del mesenterio, o borde fijo de éste, que alcanza de quince a diez y siete centímetros de longitud y se extiende del ángulo duodenoyeyunal, a la izquierda de la línea media y a la altura de la segunda lumbar, hasta el ángulo ileocecal, que corresponde a la sínfisis sacroilíaca derecha. Sigue una dirección oblicua de arriba abajo y de izquierda a derecha, cruza por delante los gruesos vasos y la columna lumbar y contiene en su interior los vasos mesentéricos superiores, la cadena linfática mesentérica, situada a lo largo de los arcos arteriales y del tronco de la mesentérica, el plexo nervioso mesentérico superior y gran cantidad de tejido adiposo. (Fig. 138.)

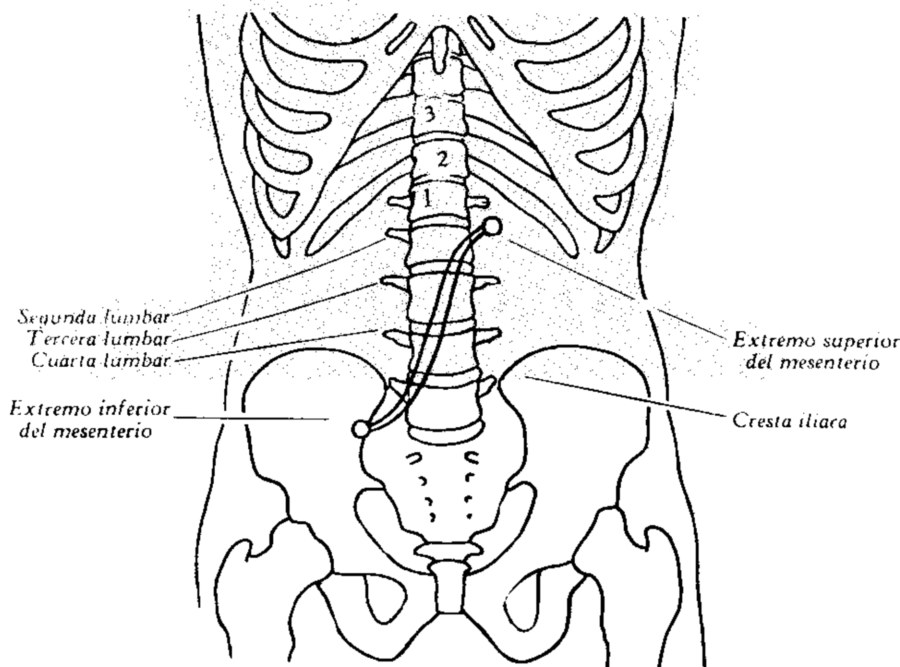


FIG. 138. PROYECCIÓN DE LA RAÍZ DEL MESENTERIO. (ESQUEMÁTICA.)

1, primera lumbar; 2, decimosegunda dorsal; 3, decimoprimera dorsal.

El borde adherente del mesenterio está en relación de arriba abajo con el borde derecho de la cuarta porción del duodeno, con el gancho del páncreas y con la tercera porción del duodeno, donde cubre la emergencia de los vasos mesentéricos superiores. Después cruza la cara anterior de la vena cava inferior, el psoas, así como el uréter y los vasos espermáticos derechos.

Constitución anatómica. Anatómicamente el intestino delgado está compuesto por una capa serosa, otra muscular, una tercera celulosa y otra mucosa.

Capa serosa. Ya se dijo al describir sus relaciones con el peritoneo cómo envuelve al intestino y al adosarse sus dos hojas, constituyen el mesenterio. Al nivel de su raíz, se continúa su hoja derecha con el peritoneo parietal. Al encontrar al colon ascendente, lo cubre y su hoja izquierda continuada también con el peritoneo parietal, encuentra el colon descendente y lo cubre asimismo.

Capa muscular. Está formada por dos planos, uno superficial, de fibras longitudinales, y otro profundo, de fibras circulares, más gruesa que el anterior.

Capa celulosa. Situada entre la muscular y la mucosa, está constituida por tejido conjuntivo y fibras elásticas y posee adherencias íntimas con la capa muscular y la mucosa.

Capa mucosa. Reviste interiormente al intestino y se prolonga por la mucosa duodenal hacia arriba y por la mucosa del ciego hacia abajo. Tiene un color rosado en el tercio

superior del intestino, es gris en sus dos tercios inferiores y presenta en todo su trayecto repliegues permanentes que flotan en el interior del intestino, constituyendo las *válvulas conniventes* o *válvulas de Kerkring.* Las válvulas conniventes comienzan a aparecer en la

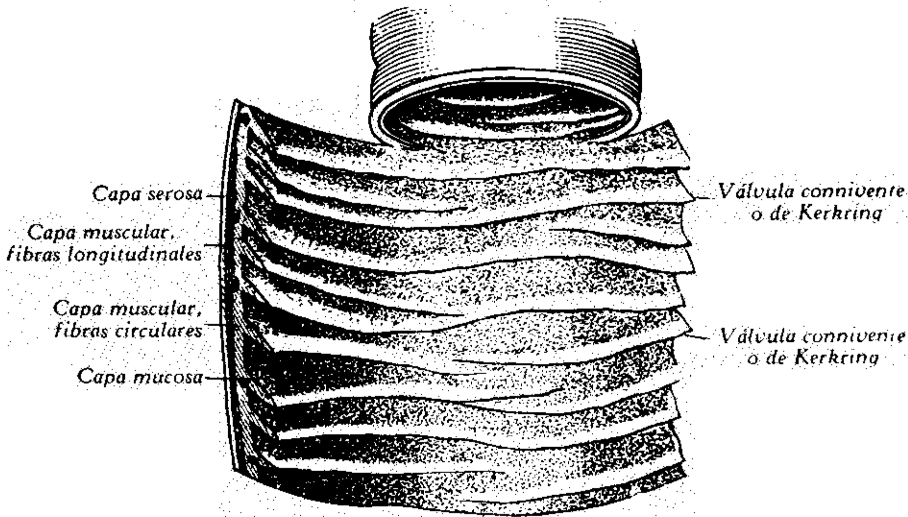


FIG. 139. CONFIGURACIÓN INTERIOR DEL INTESTINO DELGADO.

mitad inferior de la segunda porción del duodeno y se vuelven más pequeñas y menos numerosas a medida que se aproximan a la válvula ileocecal. Su borde fijo puede abarcar hasta los dos tercios de la circunferencia intestinal. Su número es muy variable, pudiendo existir hasta 900 en todo el intestino, según Sappey. Su papel fisiológico consiste en aumentar la superficie de absorción del intestino delgado, pues están constituidas por dos hojas de mucosa que contienen entre ellas tejido conjuntivo. (Fig. 139.)

Además de las válvulas conniventes, se encuentran en la mucosa intestinal gran número de *vellosidades intestinales,* que se presentan bajo la forma de *crestas* rectas o si-

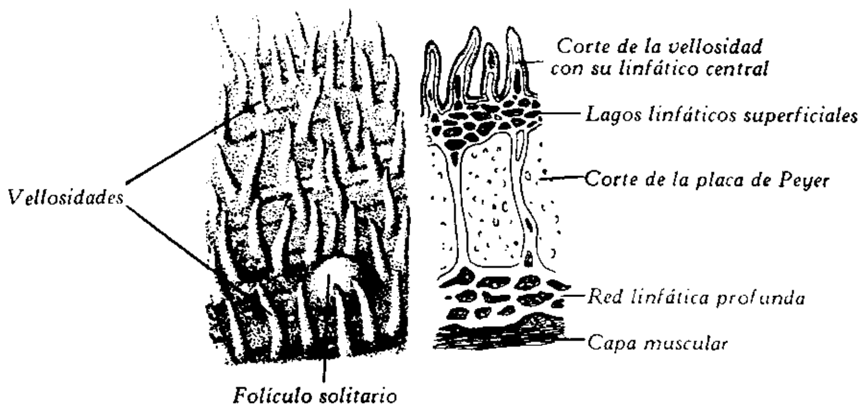


FIG. 140. VELLOSIDADES DEL INTESTINO DELGADO Y FOLÍCULO SOLITARIO.

nuosas, de *láminas* de dimensiones y formas muy variables, y *cónicas,* formando un tipo filiforme, amamelonado o cilíndrico. (Fig. 140.)

Todas las vellosidades están constituidas por una capa epitelial periférica y una capa central o *corion,* donde se encuentran elementos contráctiles, vasos sanguíneos y nervios. El epitelio cilíndrico, con una capa basal, en contacto con el corion. Los elementos



FIG. 141. RADIOGRAFÍA DE LA ARTERIA MESENTÉRICA SUPERIOR Y SU ANASTOMOSIS CON LA MESENTÉRICA INFERIOR, EN EL CADÁVER. *(Dr. A. Cancino.)*

contráctiles están formados por fibras musculares lisas, que dependen de las musculares mucosas y se llaman *músculos de Brücke.* Los vasos sanguíneos están constituidos por un ramo arterial, que del corion se dirige al vértice de la vellosidad, formando una red capilar en toda la superficie de la misma, de donde nacen capilares venosos que van a desembocar a la red venosa submucosa. Los linfáticos nacen en el vértice de la vellosidad, formando una red capilar en toda la superficie de la misma, de donde nacen capilares venosos que van a desembocar a la red venosa submucosa. Los linfáticos nacen en el vértice de la vellosidad por un fondo de saco que inicia el *linfático central* o *quilífero central,* único para las vellosidades cónicas, y múltiple para las otras formas de vellosidades.

Glándulas de la mucosa intestinal. Se encuentran las *glándulas de Brünner* y las de *Lieberkühn.* Las primeras están situadas en la porción del duodeno colocada por arriba de la ampolla de Vater, donde son muy numerosas, y existen en menor número en el resto del duodeno. Son glándulas tubulosas ramificadas que desembocan en los espacios intervellosos o en el conducto excretor de las glándulas de Lieberkühn.

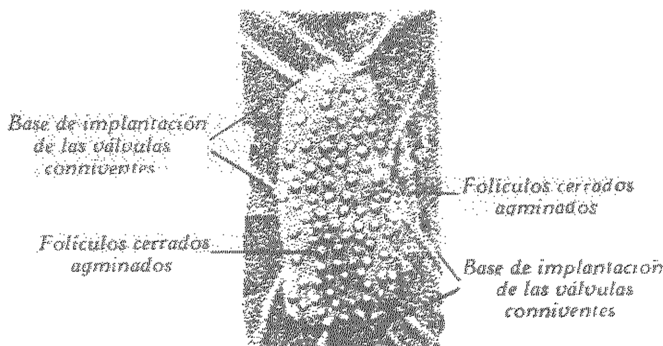


FIG. 142. UNA PLACA DE PEYER.

Las glándulas de Lieberkühn se hallan distribuidas en toda la longitud del intestino. Son glándulas tubulosas que vierten su secreción en los espacios intervellosos, observándose entre dos vellosidades hasta seis orificios de estas glándulas.

Por último, se hallan en la mucosa del intestino delgado formaciones linfoides bajo la forma de *folículos solitarios* o de *folículos conglomerados,* también llamados *placas de Peyer.* Los primeros, distribuidos en toda la mucosa intestinal, son pequeños corpúsculos blanquecinos que levantan la mucosa; son folículos cerrados que pueden estar cubiertos por las vellosidades o bien implantados en la base del folículo. Los segundos o placas de Peyer se distribuyen en la segunda mitad del yeyunoíleon en toda la mucosa menos en la correspondiente al borde de inserción del mesenterio; son más o menos redondeados, con su superficie libre lisa o plegada y están constituidos por folículos cerrados colocados unos al lado de los otros, variando en número según el tamaño de la placa. (Fig. 142.)

Vasos del intestino delgado. Además de los vasos del duodeno, ya enumerados, recibe el yeyunoíleon la mesentérica superior, rama directa de la aorta abdominal, que suministra ramas a la cuarta porción del duodeno y un ramo pancreaticoduodenal inferior que se anastomosa con el pancreaticoduodenal superior para formar el arco pancreaticoduodenal. Corre por el borde de la cabeza del páncreas, sigue la curvatura del duodeno, y suministra ramas a la cabeza del páncreas y a las caras anterior y posterior del duodeno.

Después, la mesentérica superior se mete entre las dos hojas del mesenterio, y al llegar al borde intestinal, forma tres series de arcos anastomóticos y a veces cuatro. Del último arco se desprenden arteriolas que se distribuyen por las caras del intestino, y se anastomosan entre sí en el borde libre de este órgano dando ramas para la túnica muscular. Atravesada ésta, forman una red submucosa en el espesor del corion, de la cual parten ramitas arteriales para las glándulas, las vellosidades, los folículos cerrados y las placas de Peyer. (Fig. 143.)

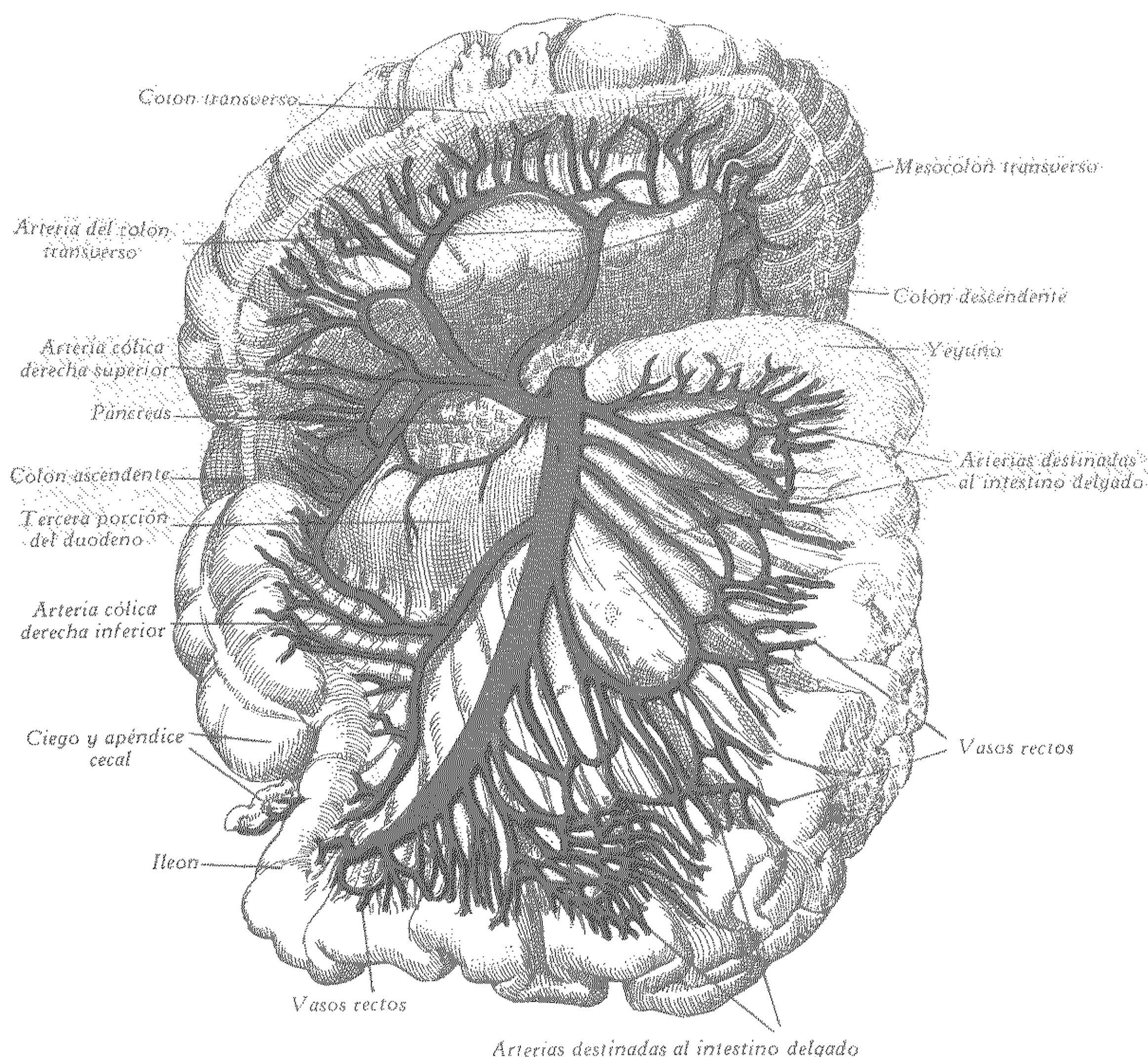


FIG. 143. ARTERIA MESENTÉRICA SUPERIOR. IRRIGACIÓN DEL YEYUNOÍLEON Y LA PORCIÓN DERECHA DEL INTESTINO GRUESO.

1, mesentérica superior.

de las arterias que constituyen la *vena mesentérica superior* o *gran vena mesaraica*, la cual se une con la esplénica y la vena mesentérica inferior para formar la vena porta. como se aprecia en la fig. 144.

Los *linfáticos* nacen por el quilífero central de las vellosidades y desembocan en la red mucosa superficial, situada en la base de las vellosidades. De aquí parten conductos que van a la red submucosa, de donde a su vez emanan conductos eferentes. Estos vasos atraviesan la capa muscular, se anastomosan con la red correspondiente y van a desembocar en la red subperitoneal. Los conductos eferentes que emanan de esta red desembocan en los ganglios mesentéricos, preaórticos, y en la misma cisterna de Pecquet.

Inervación intestinal. La inervación intrínseca del intestino está constituida por dos clases de neuronas. Unas poseen dendritas cortas, muy ramificadas alrededor del soma celular y provistas de un cilindroeje largo que se puede seguir hasta la capa muscular. Otras se hallan provistas de seis a diez largas dendritas y una prolongación con las carac-

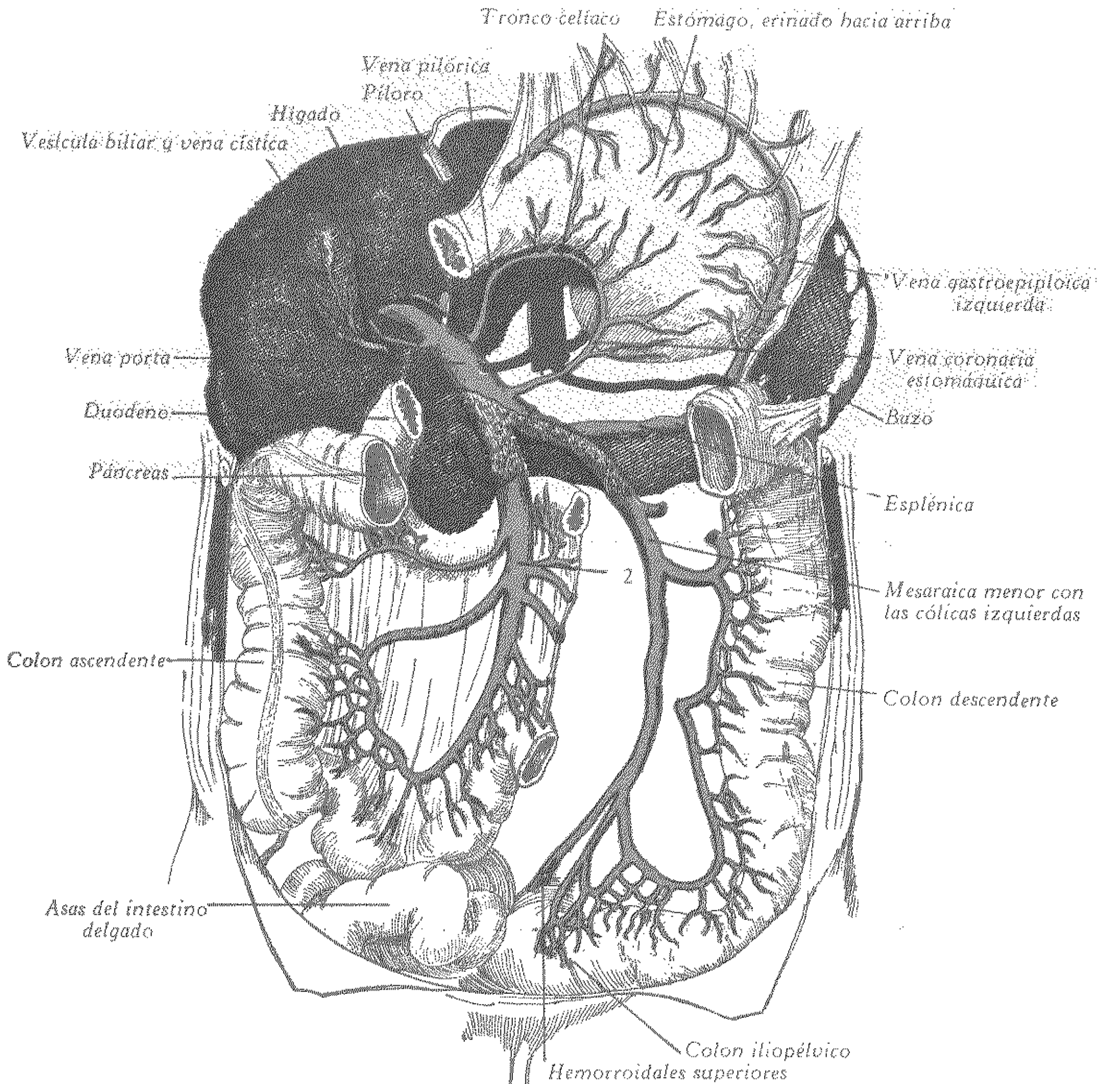


FIG. 144. VENAS DEL INTESTINO, VENA PORTA Y SUS RAMAS.

1, tronco de la mesaraica menor y de la esplénica, atrás del páncreas; 2, vena mesaraica mayor con las cólicas superior, media e inferior y las intestinales.

terísticas de un cilindroeje. Estas últimas han sido consideradas por algunos autores como neuronas sensitivas que con sus denditras recogen las impresiones de la mucosa y después, por medio del cilindroeje, las transmiten hacia el plexo interneuronal. En cambio, las primeras parecen ser neuronas motoras, encargadas de transmitir los estímulos de los plexos hacia la musculatura.

Además de estas neuronas, se han descrito otras, directamente incluidas en los elementos musculares, cuyas prolongaciones se pierden en la fibra muscular misma. Ya a distancia, o bien adosadas a las fibras musculares, envían directamente a ésta sus

prolongaciones que presentan la forma de pequeños pies que apoyaran su planta sobre la fibra muscular. (Fig. 145.)

Se han encontrado todavía otras neuronas en el tejido conjuntivo laxo de la submucosa, cuyas prolongaciones, gruesas al principio, se adelgazan bruscamente y terminan a veces por abultamientos. De éstas, unas son multipolares, de largo cilindroeje, aisladas y en íntima relación con el neumogástrico (células neumogástricas). Otras son poliédricas, con prolongaciones iguales y anastomosadas entre sí; se las considera como células simpáticas.

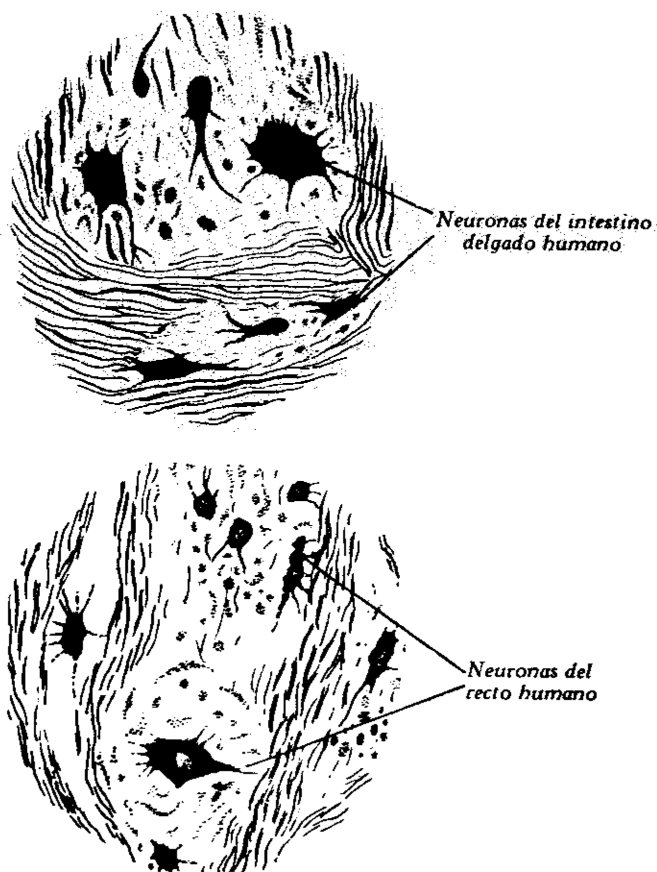


FIG. 145. NEURONAS DEL PLEXO MESENTÉRICO.

De los grupos de neuronas, parten haces de fibrillas que forman redes muy tupidas, originan los fascículos nerviosos que se dirigen hacia las propias neuronas y constituyen los plexos de Auerbach y de Meissner. En estos plexos las fibrillas son amielínicas y dependen directamente de las fibras nerviosas que emanan de las neuronas, y tanto en el esófago como en el estómago y el intestino discurren a lo largo de las bandas de tejido conjuntivo, entre las fibras musculares lisas de la capa profunda o circular, hacia la mucosa, donde se distribuyen por el plexo de Meissner. De éste, se desprenden nuevos plexos que penetran a la *muscularis mucosæ,* abordando así la mucosa para formar nuevos plexos alrededor de las glándulas tubulares gástricas e intestinales.

La *inervación extrínseca* se realiza por medio de los nervios mesentéricos, procedentes de los ganglios abdominales prevertebrales, cuya terminación en las capas intestinales ha sido muy difícil de determinar. Los ganglios que dan origen a los nervios mesentéricos por el ganglio semilunar o el ganglio mesentérico inferior, en los cuales se distribuyen los ramos de los nervios esplácnicos mayor y menor. Este hecho es fácil-

mente comprobable, puesto que estos nervios se componen de fibras mielínicas de diámetro mediano, cuyos núcleos de origen están en la médula espinal y se hallan compuestos por pequeños grupos de neuronas situados en el vértice y en el borde posterior del asta lateral, al nivel de los segmentos sexto a noveno de la méduda dorsal para el esplácnico mayor y del décimo al duodécimo para el esplácnico menor, abarcando todos estos núcleos hasta el segundo segmento medular lumbar.

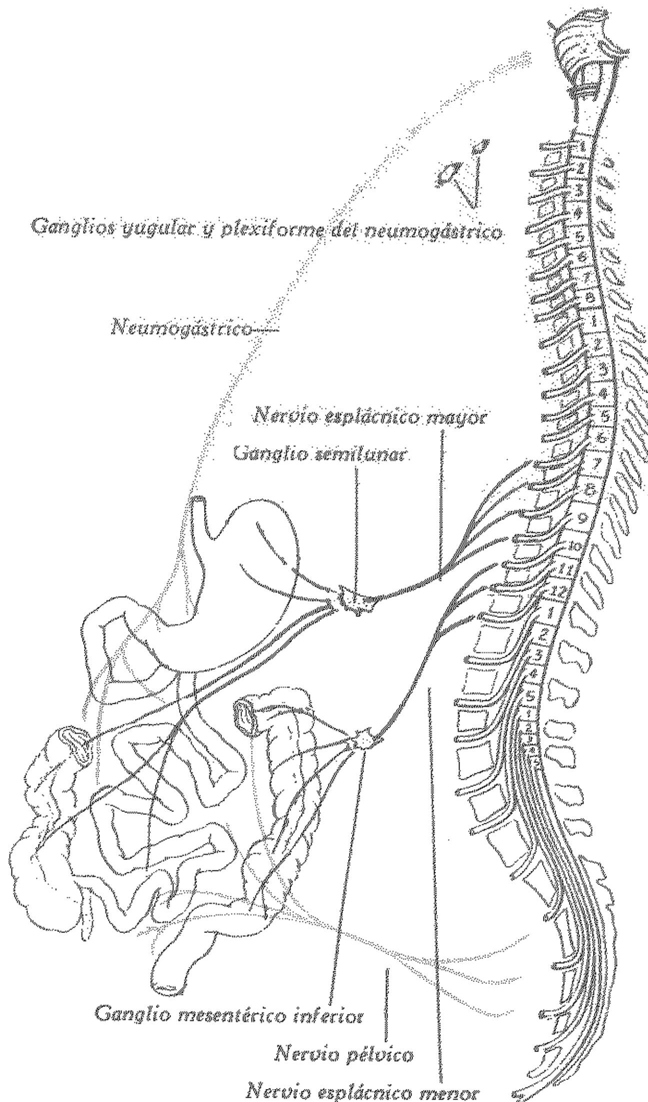


FIG. 146. INERVACIÓN SIMPÁTICA Y PARASIMPÁTICA DEL ESTÓMAGO E INTESTINO. ESQUEMA PARA DAR IDEA DE LA INERVACIÓN SIMPÁTICA Y PARASIMPÁTICA DEL ESTÓMAGO Y DEL INTESTINO. (EN ROJO, RAMOS SIMPÁTICOS; EN AZUL, RAMOS PARASIMPÁTICOS.)

Además, por medio del nervio pélvico, llegan al intestino fibras cuyos núcleos de origen radican en la porción sacra de la médula espinal. (Fig. 146.)

En resumen, intervienen en la inervación del estómago, del intestino delgado y del intestino grueso nervios antagónicos, uno simpático, inhibidor a través de los nervios esplácnicos con los núcleos de origen ya citados, y otro parasimpático, excitador, a través del neumogástrico y del nervio pélvico, con núcleos de origen en el bulbo y en la médula sacra.

Divertículo de Meckel. Por la importancia patológica y clín[illegible] que tienen los padecimientos que se desarrollan cuando existe esta anomalía, im[illegible]a conocer su existen-

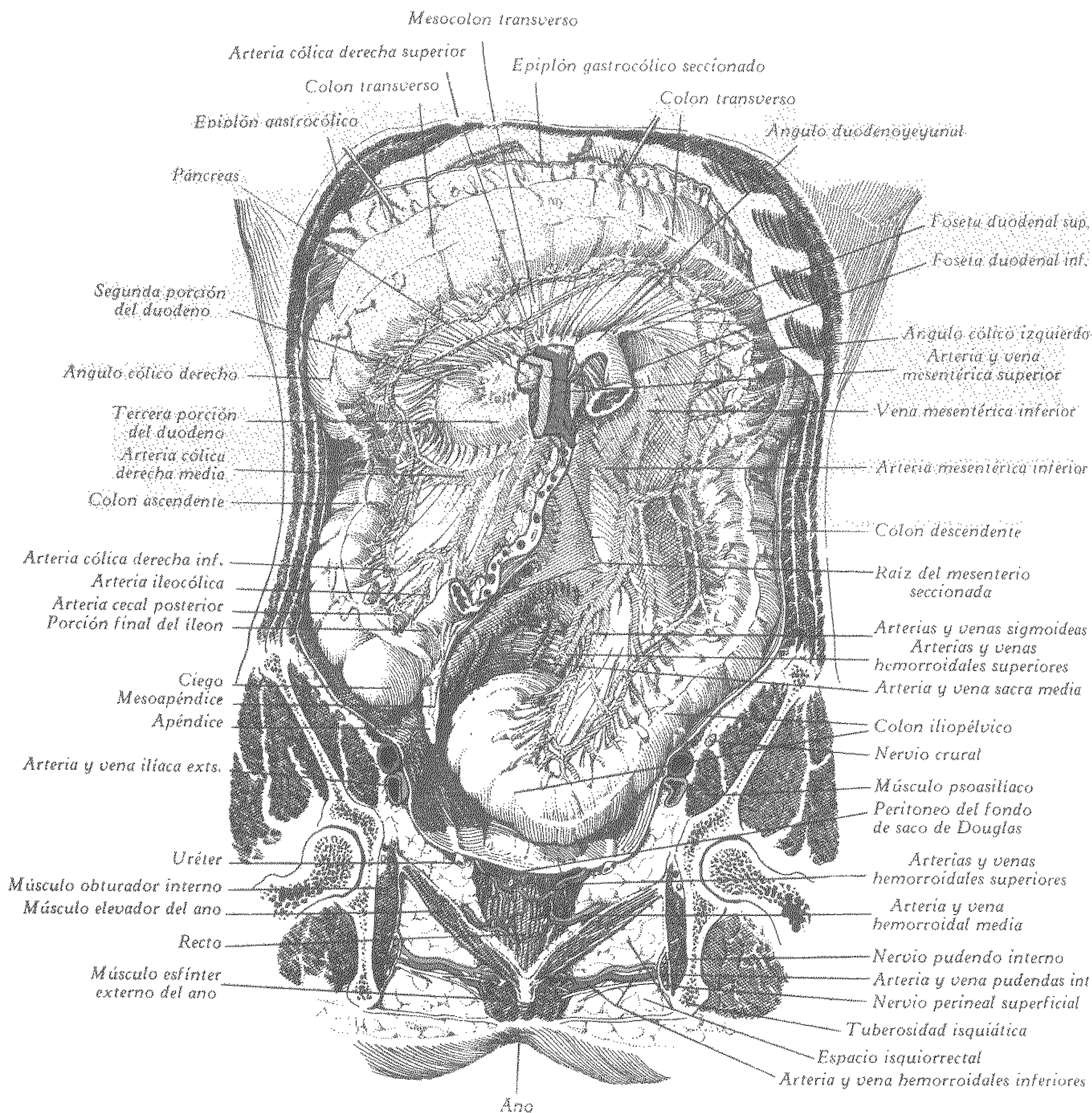


FIG. 147. INTESTINO GRUESO Y RECTO CON EL EPIPLÓN MAYOR RESECADO Y LEVANTADO EL COLON TRANSVERSO PARA VER SU MESO.

cia; pues cuando se presenta su importancia es comparable a la del apéndice cecal. El divertículo, como su nombre lo indica, es un fondo de saco de forma cónica o cilíndrica con longitud de dos a diez centímetros, de calibre variable que fluctúa entre medio y dos centímetros, cuyo vértice y cuerpo están envueltos por el peritoneo y libres y flo-

tantes en la cavidad peritoneal y cuya base se implanta en el borde libre o caras laterales del intestino delgado, a distancia variable de la válvula ileocecal, de veinte a sesenta u ochenta centímetros de ella y cuya cavidad comunica ampliamente con la luz del intestino. Su constitución anatómica es en todo idéntica a la del intestino delgado, una vez que embriológicamente no es sino la persistencia anormal de restos del conducto onfalomesentérico que normalmente debía desaparecer en su totalidad. Su frecuencia es mayor en el hombre que en la mujer 2 a 1 y por la comunicación que tiene con el intestino, y también por la longitud que alcanza algunas veces, está expuesto como el apéndice a causar procesos patológicos de igual importancia.

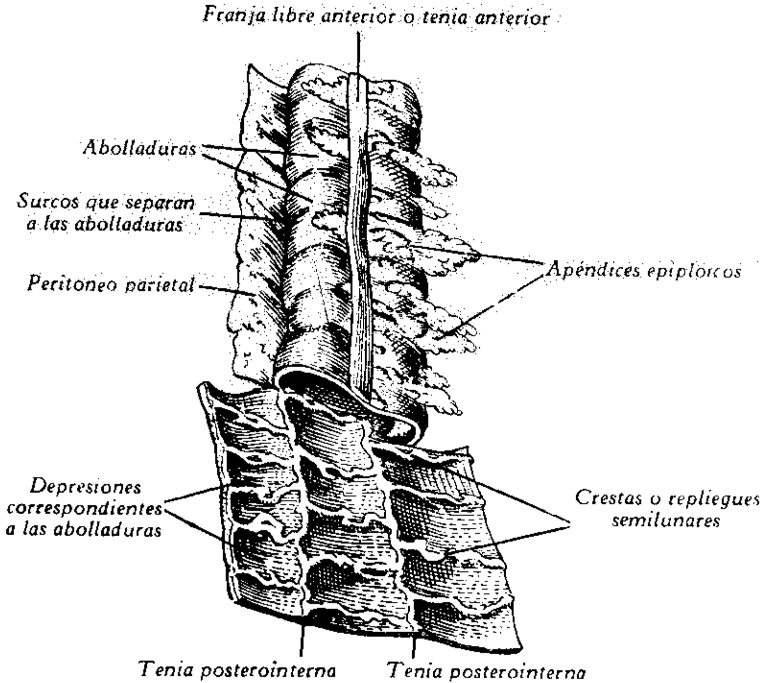


FIG. 148. CONFIGURACIÓN EXTERIOR E INTERIOR DEL INTESTINO GRUESO. COLON ASCENDENTE.

INTESTINO GRUESO

Es la porción terminal del tubo digestivo y se extiende de la válvula ileocecal al ano, aunque dicha válvula no corresponde propiamente a la extremidad del intestino grueso. En efecto, se halla situada por encima de ella, quedando por debajo una porción de intestino grueso que descansa sobre la fosa ilíaca derecha en fondo de saco y a la que se da el nombre de ciego.

De este fondo de saco, o sea el ciego, el intestino grueso asciende verticalmente hasta la cara inferior del hígado, formando la primera porción o sea el colon ascendente. Se acoda al nivel de la cara inferior del hígado, en el llamado *ángulo cólico derecho* y se dirige transversalmente hacia la izquierda, hasta alcanzar el polo inferior del bazo, formando la segunda porción o *colon transverso.* Después se acoda de nuevo y origina el *ángulo cólico izquierdo.* Desciende verticalmente hasta la cresta ilíaca izquierda y constituye la tercera porción o *colon descendente.* De la cresta ilíaca izquierda, se dirige hacia la pelvis describiendo flexuosidades para formar el *colon iliopélvico,* el cual, al nivel de la tercera vértebra sacra, se continúa con el *recto* que a su vez termina en el *ano.* (Fig. 147.)

En este trayecto el intestino grueso mide 1.50 metros de longitud, y su diámetro es mayor en su origen, o sea, en el colon ascendente, donde mide siete centímetros; va

disminuyendo en el colon transverso y en el descendente, donde alcanza un mínimo de cuatro centímetros, para dilatarse nuevamente al llegar al recto, originando la *ampolla rectal*.

Configuración exterior. Exteriormente el intestino grueso no es liso, como el delgado, sino que presenta en su trayecto múltiples gibosidades, separadas entre sí por surcos más o menos profundos, que interiormente se traducen en fosas separadas por crestas.

Longitudinalmente, tanto las gibosidades como los surcos, se hallan divididos en tres porciones por tres *bandas longitudinales*, de las cuales una es anterior, otra posterointerna y otra posteroexterna. Se originan las tres en el punto de implantación del apéndice, recorren todo el trayecto del intestino grueso y desaparecen a medida que se aproximan al recto. (Fig. 148.)

A lo largo de estas cintas longitudinales, están implantadas prolongaciones de masa adiposa, formadas por el peritoneo, que reciben el nombre de *apéndices epiploicos* y se encuentran libres en el interior de la cavidad peritoneal.

Configuración interior. Interiormente, como ya se indicó, se observan depresiones que corresponden a las gibosidades, crestas que corresponden a los surcos y las bandas longitudinales, que dividen a estas formaciones en tres partes.

Es fácil pues distinguir una asa de intestino delgado y una de intestino grueso, puesto que la primera es lisa y la segunda presenta bandas longitudinales, gibosidades, surcos y apéndices epiploicos.

Las relaciones del intestino grueso serán descritas separadamente para cada una de sus porciones que son: *ciego y apéndice, colon ascendente, colon transverso, colon descendente, colon iliopélvico, recto* y *ano*. A continuación se estudiará su *constitución anatómica*, sus *vasos* y sus *nervios*.

CIEGO Y APENDICE

El ciego es la porción del intestino grueso situada por debajo de un plano horizontal que pase por el labio inferior de la válvula ileocecal.

Situación y medios de fijación. Normalmente está situado en la fosa ilíaca derecha y su fondo corresponde al ángulo diedro que esta fosa forma con la pared anterior del abdomen, siendo su dirección, como la del ángulo diedro, oblicua hacia abajo, adentro y adelante. Sin embargo, algunas veces se halla colocado más arriba, dispuesto transversalmente en la región lumbar *(situación alta del ciego)*. En otras ocasiones se encuentra por dentro del psoas e invade la cavidad de la pelvis menor *(situación baja del ciego)*.

Se encuentra fijo por el peritoneo, que lo rodea en toda su extensión, por su continuidad con el colon ascendente, así como por la conexión que tiene con el intestino delgado. El mesocolon ascendente lo fija a la pared posterior del abdomen, pues aunque el ciego no tiene meso, la porción inicial del mesocolon ascendente, que se inserta en la fosa ilíaca y está formado por las dos hojas de la extremidad inferior del mesenterio, tiene tal relación con el ciego, que origina un meso, a veces llamado ligamento del ciego o mesociego.

Relaciones. Se pueden distinguir en él cuatro caras, una extremidad superior, que se continúa con el colon ascendente, y una extremidad inferior o fondo.

La *cara anterior* está en relación con la pared anterior del abdomen, cuando está lleno; cuando se halla vacío, se interponen entre ambas las asas intestinales. (Fig 149.)

La *cara posterior* se relaciona con el peritoneo que cubre a la fosa ilíaca derecha y con el tejido celular subperitoneal que se extiende por el espacio comprendido entre el peritoneo, la fascia ilíaca y el arco crural. Este espacio tiene forma prismática triangular y se llama *espacio de Bogros*. Más profundamente, el ciego está en relación con la fascia ilíaca, con el tejido celular subaponeurótico y con el músculo ilíaco.

La *cara interna* corresponde al intestino delgado y en su parte superior a la válvula ileocecal, donde desemboca el intestino delgado, el cual forma con el ciego un ángulo abierto hacia abajo y a la izquierda, llamado ángulo ileocecal. A dos o tres centímetros por abajo de este ángulo se halla implantado el apéndice vermicular. (Fig. 150.)

La *cara externa* corresponde a la fascia ilíaca y a la pared lateral del abdomen.

Configuración interior. Interiormente se encuentran tres fosas principales, separadas por levantamientos, que forman las bandas longitudinales que convergen en el punto de implantación del apéndice cecal, convergencia que corresponde a su cara interna. Por arriba de este punto, se halla la válvula ileocecal, correspondiendo al primer surco transversal que separa de la cara interna a las dos primeras gibosidades. (Fig. 151.)

Válvula ileocecal. También llamada *válvula de Bauhin* o válvula de los lavativeros, está compuesta por dos labios. El superior o valva superior posee una cara superior y otra inferior, un borde adherente, que se continúa con la pared del intestino delgado, y un borde libre, cuyas extremidades forman, al unirse con las del labio inferior, las comisu-

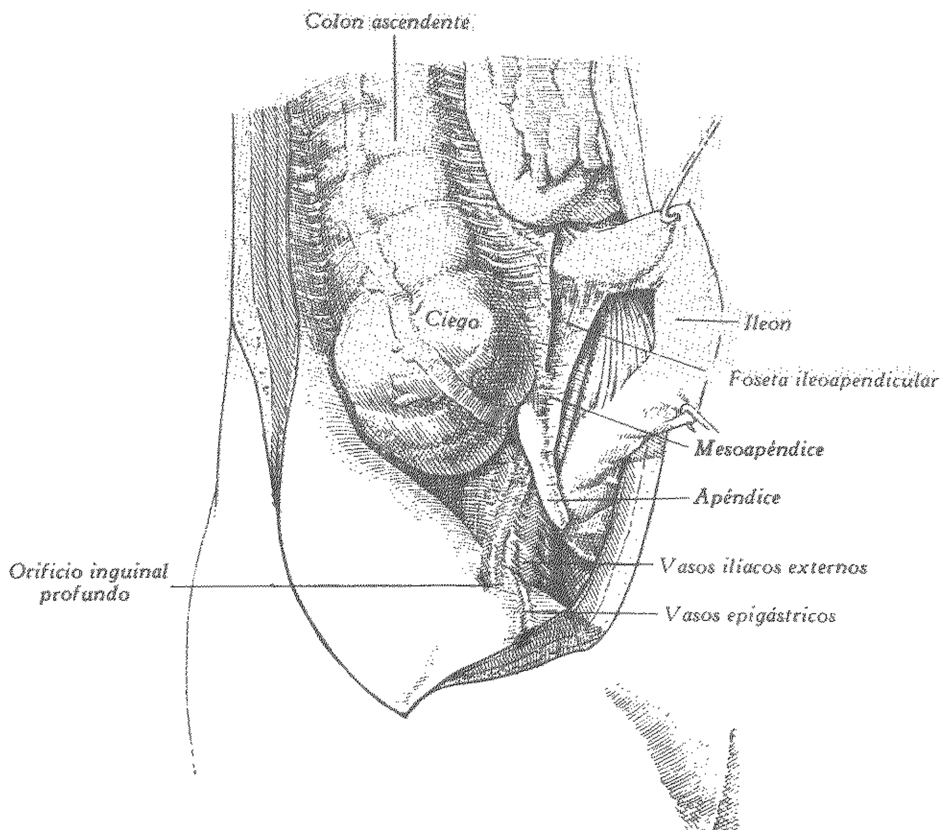


FIG. 149. CIEGO Y APÉNDICE EN SU SITIO NORMAL.

ras de la válvula. El labio inferior o valva inferior presenta una cara inferior, una cara superior, un borde adherente que se continúa con la pared del intestino delgado y un borde libre que se corresponde con el borde libre de la valva superior, y cuyas extremidades forman las comisuras de la valva, de las que parte un pliegue denominado *freno de Morgagni*.

Resulta de la disposición que tiene esta válvula que el intestino delgado penetra con todos sus elementos en la pared interna del ciego, con excepción de la serosa y de la capa muscular de fibras longitudinales. Estas, al llegar al ciego, se reflejan y se continúan con las fibras del intestino grueso, como lo hace el peritoneo que se refleja en ese punto para continuarse con el peritoneo del intestino grueso. En cambio las fibras circulares vienen a formar un verdadero anillo en la válvula misma, cubierto por la mucosa y la submucosa que en este punto se continúa la del intestino delgado con la del intestino grueso. Igualmente se observa que siendo el labio superior más ancho y más largo que el labio in-

ferior, permite fácilmente la evacuación del contenido del intestino delgado en el ciego. Pero al adosarse el superior con el inferior, hacen imposible el reflujo del contenido cecal hacia el intestino delgado.

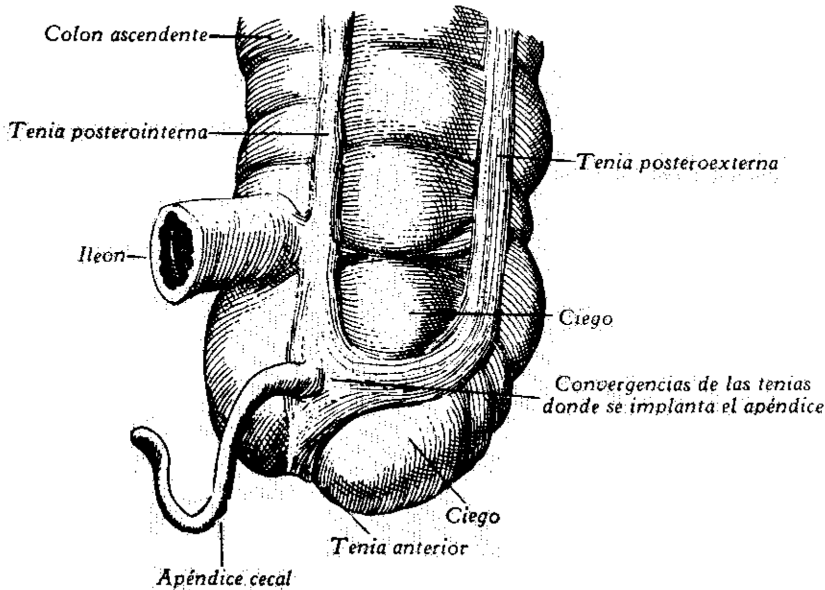


FIG. 150. CIEGO Y APÉNDICE DESPROVISTOS DE PERITONEO Y VISTOS POR SU CARA POSTEROINTERNA.

Orificio apendicular. Interiormente, a dos o tres centímetros abajo de la válvula ileocecal y en la parte posterior de la cara interna, se observa un orificio infundibuliforme,

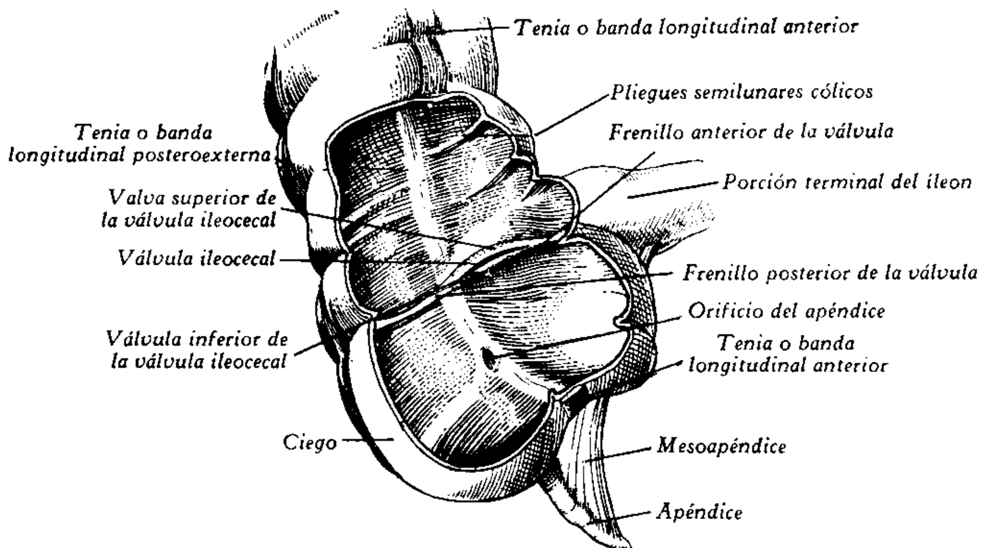


FIG. 151. CONFIGURACIÓN INTERIOR DEL CIEGO.

con pliegues radiados de forma circular, que corresponde al orificio del apéndice vermicular. A menudo se observan en él pliegues dispuestos de tal manera, que Gerlach le ha dado el nombre de válvula.

Apéndice cecal. Es una prolongación del ciego, implantada dos o tres centímetros por abajo de la válvula ileocecal, exactamente en la convergencia de las tres bandas lon-

gitudinales del intestino grueso. Tiene la forma de un cilindro más o menos flexuoso y delgado cuya cavidad se abre en el ciego.

La *dirección* del apéndice es muy variable, pues puede ser *descendente,* cuando se dirige a la fosa ilíaca y a la pelvis menor y se relaciona con la vejiga, el recto, el ovario, la trompa uterina y el útero; *ascendente,* cuando sigue por la cara posterior del ciego y del colon ascendente; *interna,* cuando se dirige hacia dentro por arriba, por abajo o por delante de la terminación del intestino delgado, y *externa,* cuando se dirige hacia fuera, en relación con la fascia ilíaca, pudiendo ser entonces prececal, retrocecal o subcecal.

Relaciones. Normalmente el apéndice está en relación por fuera con la cara interna del ciego; por dentro y por delante, con las asas del intestino delgado, y por atrás, con la fosa ilíaca y los vasos ilíacos externos. Proyectado hacia la pared del abdomen, su base

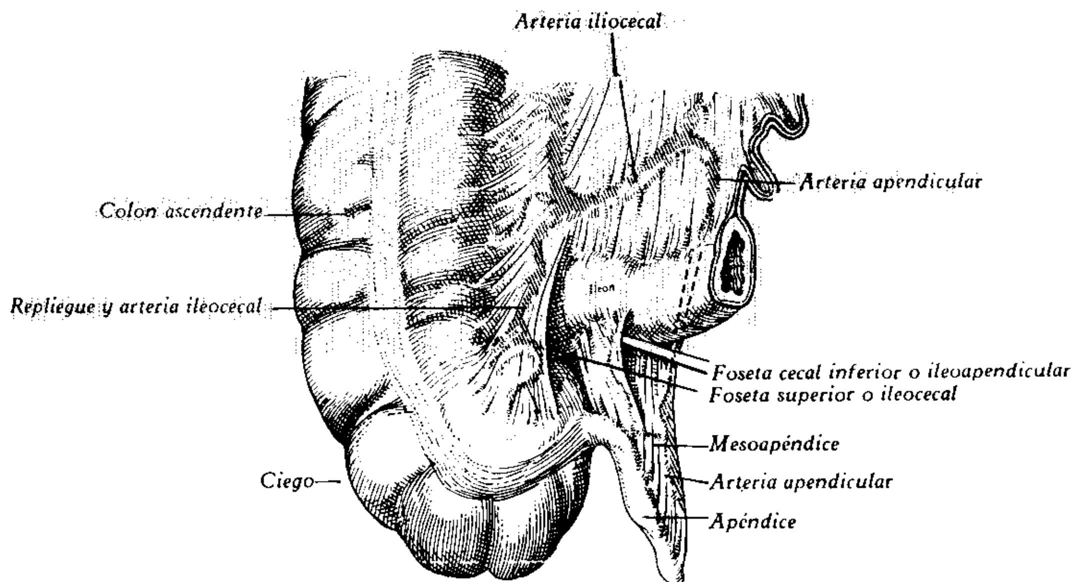


FIG. 152. PERITONEO DEL APÉNDICE Y FOSETAS APENDICULARES.

de implantación corresponde al punto medio de la línea que va del ombligo a la espina ilíaca anterosuperior *(punto de Mac Burney).* Las relaciones del apéndice varían con las del ciego, cuando éste adopta una situación baja o alta.

Constitución anatómica. Tanto el ciego como el apéndice, presentan una *capa serosa,* otra *muscular,* una tercera *celulosa* y otra *mucosa.*

Capa serosa. El peritoneo del mesenterio, al llegar al ángulo ileocecal, emite una hoja anterior, que cubre la cara anterior del ciego, y otra posterior, que cubre su cara posterior; ambas se confunden en su fondo.

El *peritoneo del apéndice* lo envuelve totalmente hasta su vértice, pero las hojas que lo cubren se adosan en su borde interno, formando un meso de forma triangular, cuya base corresponde a la cara interna del ciego, al espacio comprendido entre la base del apéndice y el ángulo ileocecal. El borde adherente corresponde al borde del apéndice y el borde libre contiene en su interior la arteria apendicular. El meso contiene entre sus dos hojas y al nivel de su base un ganglio linfático, constante en el mayor número de los casos. Al pasar el peritoneo del intestino delgado al ciego, forma dos repliegues que limitan dos fositas peritoneales, una superior y la otra inferior.

La *fosita ileocecal superior* está limitada por delante por el pliegue mesentericocecal y por atrás, por el mesenterio y por el ángulo ileocecal.

La *fosita ileocecal inferior* o *ileoapendicular de Jonnescu* es menos constante que la anterior; está limitada por delante por el repliegue ileoapendicular y por atrás por el me-

soapéndice. Ambas fositas son de forma triangular, con base vuelta hacia abajo y adentro y cuyo vértice corresponde a la cara interna del ciego. (Fig. 152.)

Además de estas fositas, es frecuente encontrar otra *retrocecal*, situada al nivel donde el peritoneo que cubre la cara posterior del ciego se refleja para hacerse parietal.

Muchas veces el mesoapéndice se une al ligamento ancho en la mujer por medio de un pliegue peritoneal, que recibe el nombre de *repliegue apendiculoovárico de Clado.*

Capa muscular. Tanto el apéndice como el ciego, presenta dos capas de fibras musculares, una externa, de fibras longitudinales, y otra interna, de fibras circulares.

Capa celulosa. Está formada por tejido conjuntivo y fibras elásticas y es idéntica a la submucosa de todo el intestino. Es de notar que la submucosa del apéndice es muy gruesa y alcanza su máximo espesor en el vértice de este órgano.

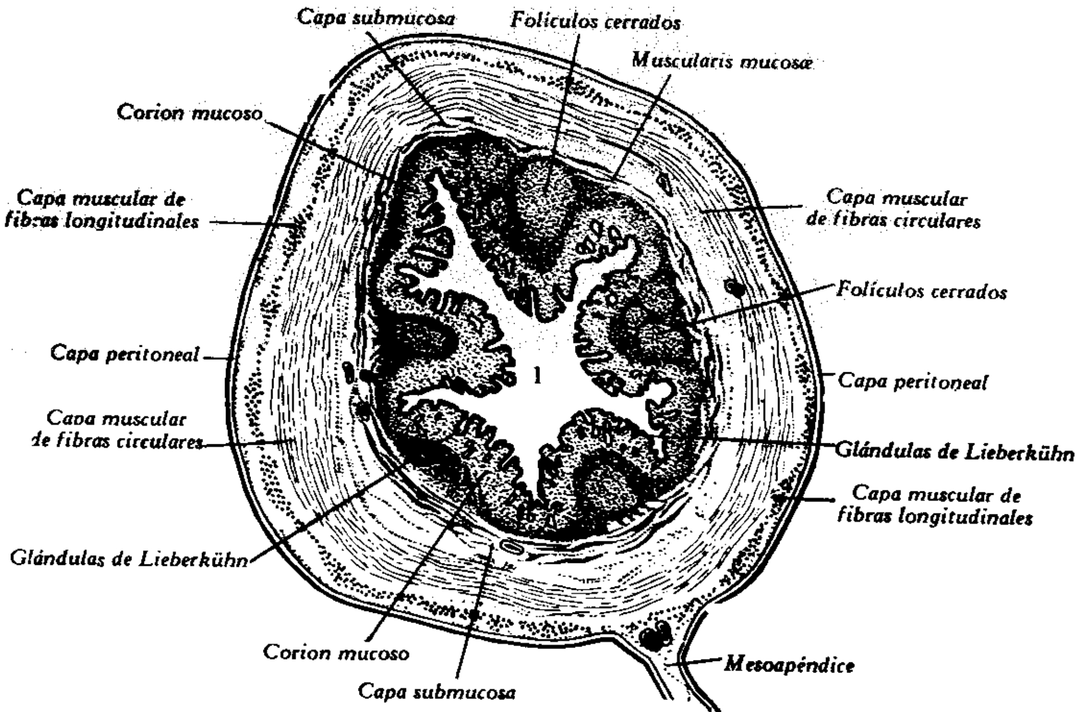


FIG. 153. CORTE TRANSVERSAL DEL APÉNDICE CECAL.

1. luz del apéndice.

Capa mucosa. En el apéndice tiene los caracteres de la mucosa cecal y está cubierta de un epitelio cilíndrico que contiene en su interior folículos cerrados relativamente abundantes. (Fig. 153.)

Vasos y nervios. El ciego y el apéndice reciben ramas arteriales de la ileocecal, rama inferior de la cólica derecha inferior. La ileocecal emite un ramo anterior que se distribuye en la cara anterior del ciego y otro posterior que se distribuye por su cara posterior.

La arteria apendicular nace del tronco de la ileocecal, corre por detrás del íleon y se introduce en el mesoapéndice, para terminar en su vértice.

Las *venas* se originan de los capilares y forman troncos que van a la vena mesentérica superior. La vena apendicular recibe una rama procedente del ciego y otra derivada del íleon, formando un tronco que va a la mesentérica superior.

Los *linfáticos* del ciego siguen el trayecto de los vasos sanguíneos y los anteriores van a desembocar a los ganglios situados en el repliegue ileocecal o *ganglios cecales anteriores.*

Los posteriores terminan en los ganglios situados en la parte posterointerna del ciego o *ganglios cecales posteriores.* Los linfáticos del apéndice siguen igual trayecto que los vasos apendiculares y desembocan en los ganglios apendiculares.

Los *nervios* proceden del plexo solar y tienen disposición idéntica en todo el intestino grueso.

COLON ASCENDENTE

Es la parte comprendida entre el ciego y el ángulo cólico derecho. Este se llama también *ángulo hepático,* por estar en contacto con la cara inferior del hígado, a la cual el colon está unido por un repliegue peritoneal o *ligamento hepatocólico.*

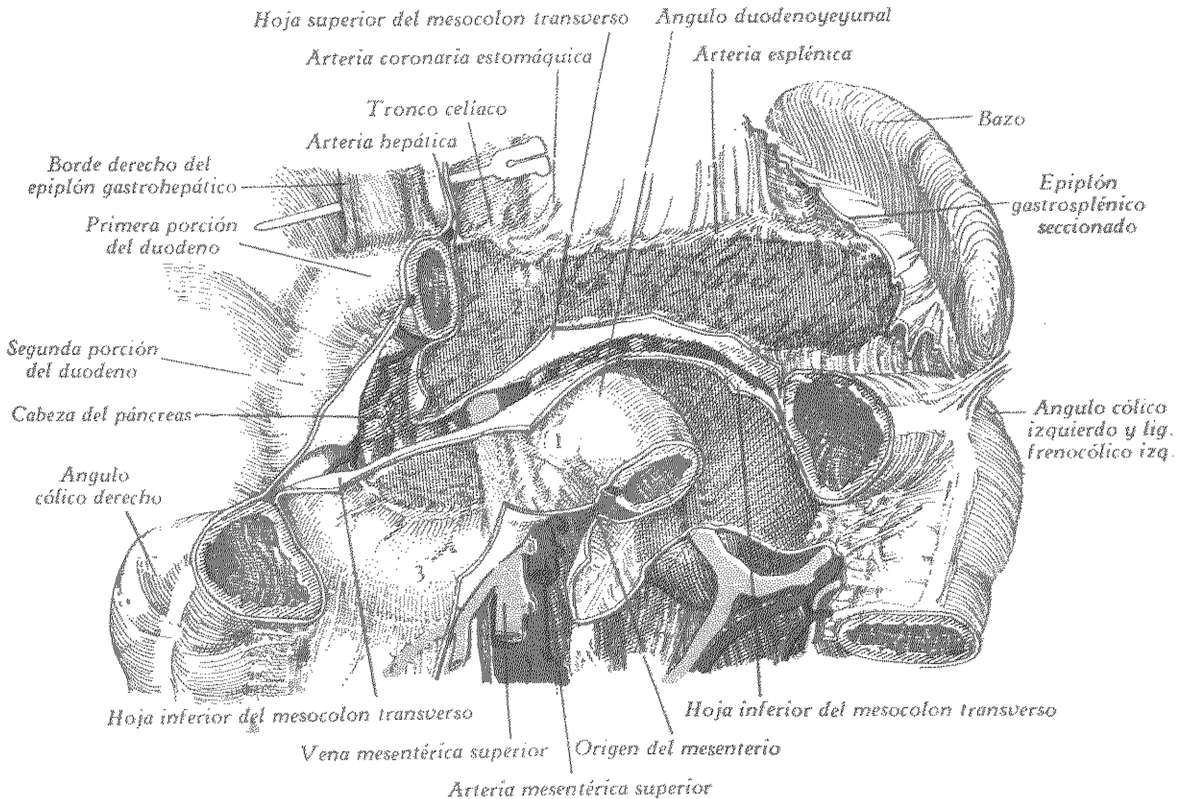


FIG. 154. DUODENO VISTO POR DELANTE, SUS RELACIONES CON EL PÁNCREAS Y EL PERITONEO.

1, cuarta porción del duodeno; 2, cuerpo del páncreas; 3, tercera porción del duodeno.

Conformación exterior y relaciones. Exteriormente, en el colon ascendente las tres bandas longitudinales marcan canales limitados lateralmente por las gibosidades y dispuestos de tal manera, que uno es anterior, otro posterointerno y otro posteroexterno.

El colon ascendente está en relación por detrás con el cuadrado lumbar y con el riñón derecho, con los cuales se pone en contacto directo cuando carece de su meso. Hacia dentro está en relación con el intestino delgado; hacia delante corresponde a la pared abdominal, cuando está lleno; y hacia fuera, a la pared lateral del abdomen.

COLON TRANSVERSO

Se halla comprendido entre el ángulo cólico derecho y el izquierdo y se dirige casi transversalmente, aunque su extremidad izquierda es más alta que la derecha y presenta

en su trayecto una concavidad posterosuperior, a veces muy marcada, sobre todo en la estación de pie. Posee en conjunto forma de arco, cuya concavidad se halla vuelta hacia arriba y es más o menos marcada, pudiendo adoptar la forma de U o de V.

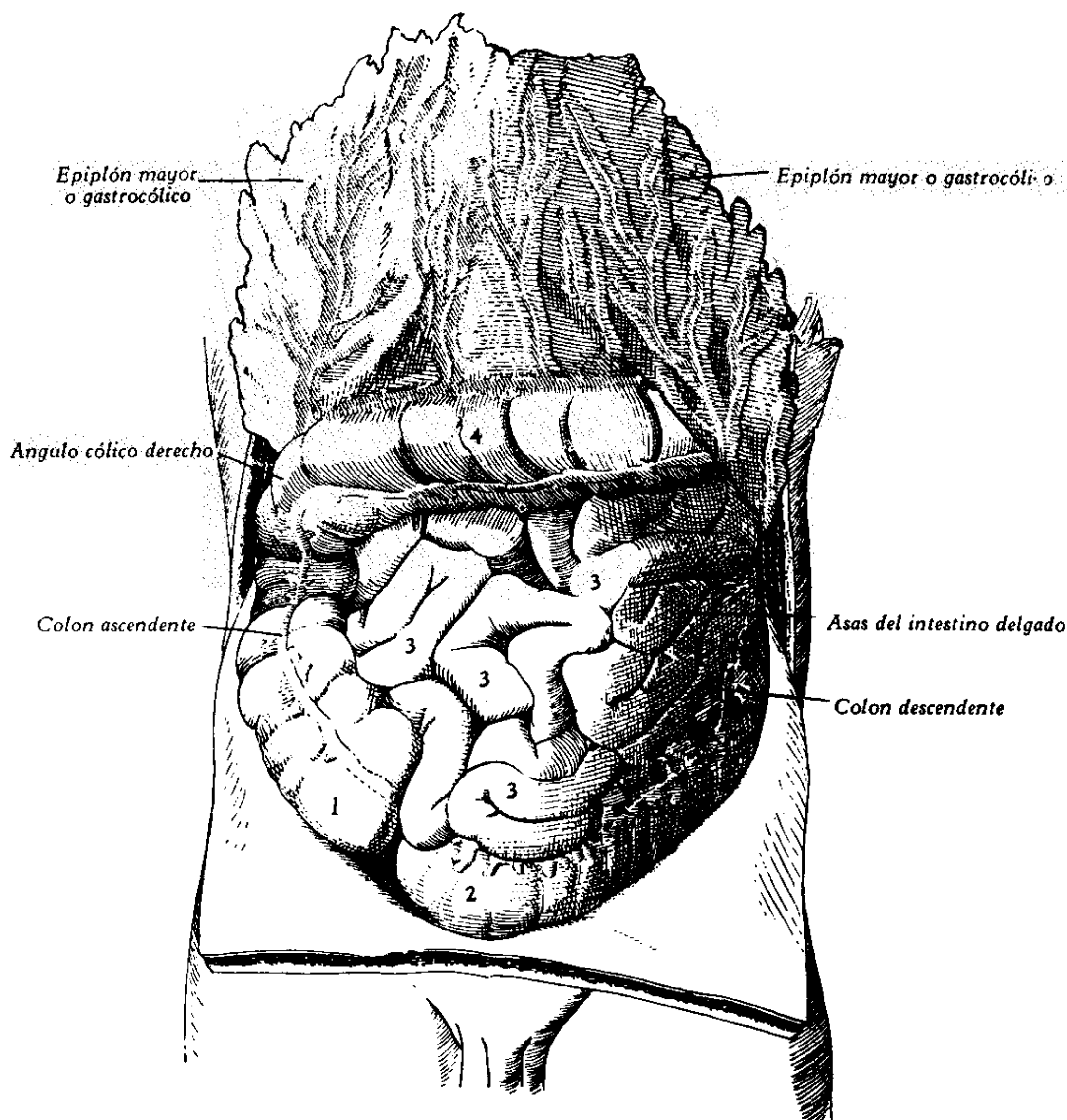


FIG. 155. MASA INTESTINAL VISTA POR DELANTE DESPUÉS DE LEVANTAR EL EPIPLÓN MAYOR

1, ciego; 2, colon iliopélvico; 3, asas del intestino delgado; 4, colon transverso.

El colon transverso está adherido a la pared posterior del abdomen por medio del mesocolon transverso, repliegue peritoneal que separa al estómago del intestino delgado, y que es bastante ancho para permitir movimientos al colon transverso. Igualmente está fijo en sus extremidades por repliegues peritoneales que van de los ángulos cólicos a la pared abdominal y se llaman ligamentos frenocólicos, derecho e izquierdo, los cuales son solamente las extremidades laterales del mesocolon.

Configuración exterior y relaciones. Tiene la misma configuración exterior que el colon ascendente y está en relación por detrás con el mesocolon transverso que lo fija a la pared posterior del abdomen. Por intermedio de su meso se pone en relación con la cara

anterior del riñón derecho, con la segunda porción del duodeno, con la cara anterior de la cabeza del páncreas, con los vasos mesentéricos superiores, con la cuarta porción del duodeno y con la cara anterior del riñón izquierdo. Por delante se relaciona con el epiplón mayor y con la pared anterior del abdomen; por arriba corresponde a la cara inferior del hígado, a la vesícula biliar, a la curvatura mayor del estómago y a la cara inferior del bazo; por abajo, a las asas del intestino delgado. (Figs. 154 y 155.)

COLON DESCENDENTE

Se extiende del angulo cólico izquierdo a un plano horizontal que pase por la cresta ilíaca, punto donde se inicia el colon iliopélvico. Está situado más profundamente que el colon ascendente y es de menor calibre que este último y que el transverso, pero es más largo que el ascendente, puesto que el ángulo cólico izquierdo es más alto que el derecho.

Relaciones. Por atrás está en relación con el borde externo del riñón izquierdo y con la pared abdominal posterior, con la que se relaciona por una fascia conjuntiva que lo aplica a esta pared. Por delante está en relación con las asas del intestino delgado. Sus caras laterales se relacionan igualmente con las asas intestinales, pero cuando se halla dilatado, su cara izquierda se pone en relación con la cara lateral del abdomen.

COLON ILIOPELVICO

El colon iliopélvico o S ilíaca se extiende de la terminación del colon descendente a la extremidad superior del recto. Algunos autores distinguen en él, por su situación, dos

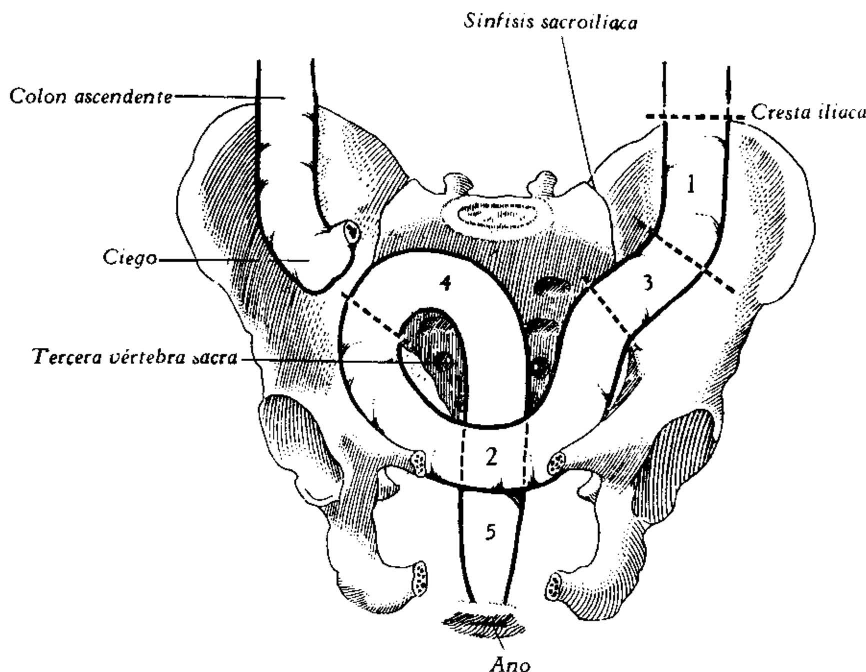


FIG. 156. COLON ILIOPÉLVICO Y RECTO. SU DIRECCIÓN EN RELACIÓN CON LA PELVIS.

1, colon ilíaco en su porción vertical; 2, colon pélvico en su porción transversa; 3, colon ilíaco en su porción oblicua; 4, colon pélvico en su porción sigmoidea; 5, recto.

porciones. Una de ellas, el *colon ilíaco,* corresponde a la fosa ilíaca interna y la otra o *colon pélvico* se halla comprendida en la pelvis menor. La primera porción es fija y la segunda móvil.

Colon ilíaco. Comienza al nivel de la cresta ilíaca, de donde desciende casi verticalmente hasta la parte media de la fosa ilíaca. Aquí se acoda ligeramente para alcanzar el estrecho superior de la pelvis menor y después el borde interno del psoas del lado izquierdo, donde se continúa con el colon pélvico. (Fig. 156.)

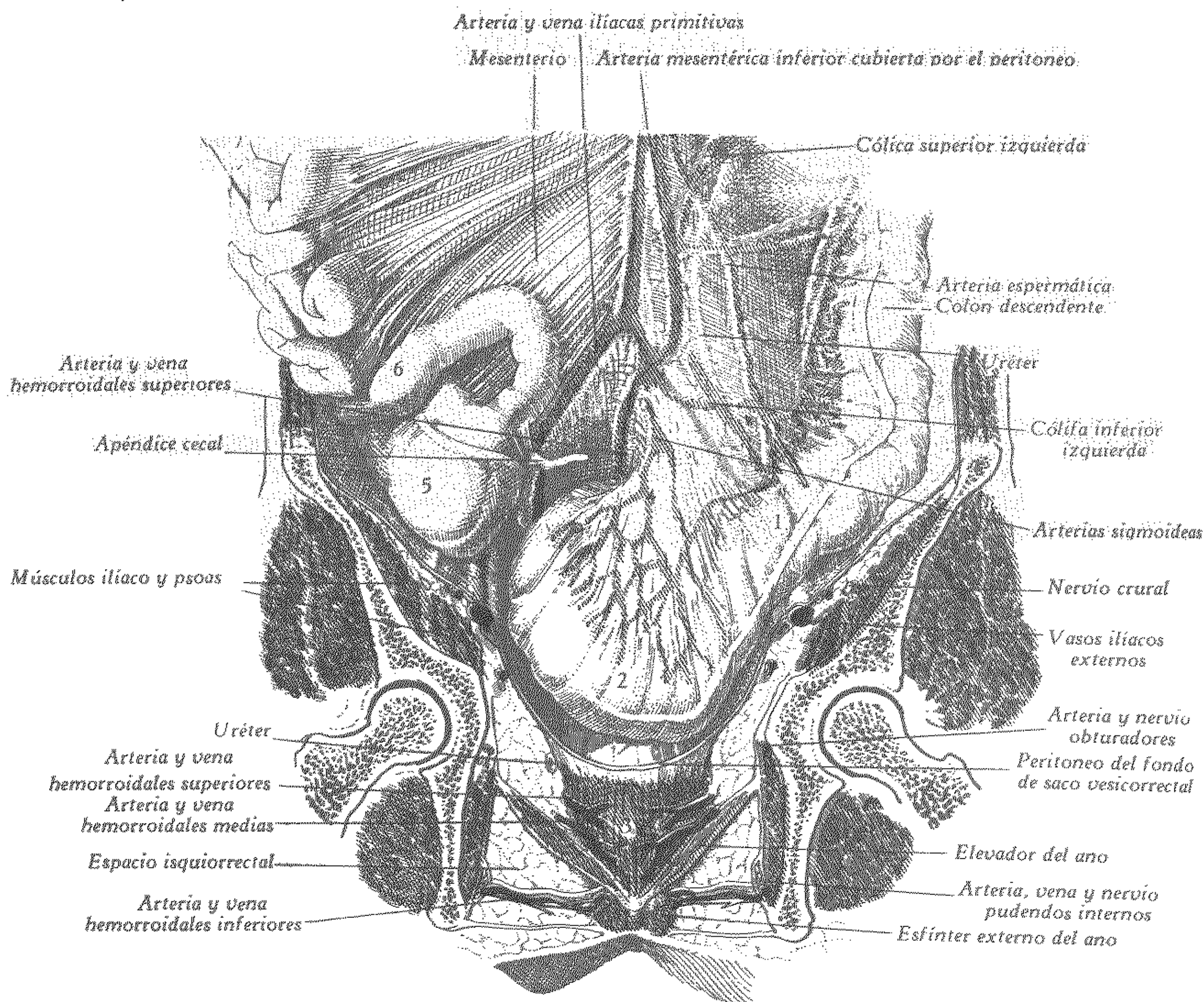


FIG. 157. COLON ILIOPÉLVICO Y RECTO VISTOS POR DELANTE.

1, colon ilíaco; 2, colon pélvico; 3, ampolla rectal; 4, mesocolon iliopélvico; 5, ciego; 6, íleon.

Relaciones. El *colon ilíaco* está en relación por detrás con la fascia ilíaca y el músculo ilíaco, y más adentro, con los vasos ilíacos externos; por delante, cuando está vacío, se relaciona con las asas intestinales y cuando está lleno se pone en contacto con la pared anterior del abdomen.

Colon pélvico. Se halla comprendido entre el borde interno del psoas izquierdo y el cuerpo de la tercera vértebra sacra. Exteriormente difiere del resto del colon, pues sólo presenta dos cintas longitudinales, una anterior y la otra posterior, que van desapareciendo a medida que se aproximan al recto.

Su *dirección,* a partir de la fosa ilíaca izquierda, o mejor, del borde interno del psoas izquierdo, es hacia abajo y adentro hasta alcanzar el piso de la pelvis o los órganos con-

tenidos en ella. Aquí se acoda a la derecha y hacia arriba para alcanzar la pared derecha de la pelvis; se dobla entonces hacia atrás, abajo y a la izquierda para alcanzar la cara anterior de la tercera vértebra sacra, donde se continúa con el recto. (Fig. 157.)

Relaciones. Por atrás está en relación con la pared posterolateral de la pelvis, comprendiendo la cara anterior del sacro, la articulación sacroilíaca y la escotadura ciática mayor; se relaciona por intermedio del peritoneo con el uréter izquierdo y los vasos espermáticos o uteroováricos. Por abajo descansa sobre la vejiga en el hombre, o se coloca entre ésta y el recto; en la mujer descansa sobre el útero, la vejiga y los ligamentos anchos, o bien, ocupa el fondo de saco rectouterino o el vesicouterino. El resto de sus caras se halla en relación con las asas del intestino delgado y con la pared abdominal.

Constitución anatómica del colon. Está formado, como todo el intestino, por la capa externa serosa, la muscular, la celulosa y la mucosa.

Capa serosa. Se halla integrada por el peritoneo, que al nivel del colon ascendente, pasa de la pared lateral del abdomen a cubrir la cara lateral derecha del colon, y se extiende después a su cara anterior y lateral izquierda para continuarse con la hoja derecha del mesenterio.

Esta hoja sirve de medio de fijación del colon ascendente a la pared posterior del abdomen, fijación que se realiza mediante una capa de tejido conjuntivo.

El peritoneo, al llegar al ángulo cólico derecho, se prolonga y cubre las caras superior e inferior del colon transverso, adosándose a su borde anteroinferior para continuarse con el epiplón mayor y a su cara posterior para constituir el mesocolon transverso. Este constituye un tabique horizontal, cuyo borde posterior se extiende del riñón derecho al riñón izquierdo, cruzando la cara anterior de la segunda porción del duodeno, la cabeza del páncreas y la cuarta porción del duodeno para alcanzar la cara anterior del riñón izquierdo. El mesocolon transverso, oblicuo hacia abajo y adelante, presenta una cara superior que forma el piso de la transcavidad de los epiplones y otra inferior en relación con las asas del intestino delgado.

El peritoneo que cubre los ángulos cólicos origina repliegues de forma triangular que van de los ángulos cólicos a la pared lateral del abdomen, constituyendo el *ligamento frenocólico derecho,* en relación con el hígado, y el *ligamento frenocólico izquierdo,* en relación con el bazo.

El peritoneo del colon descendente cubre su cara anterior y sus caras laterales, y constituye en ocasiones hacia atrás un meso muy corto. La hoja derecha se continúa con la izquierda del mesenterio, y la hoja izquierda con el peritoneo parietal izquierdo.

El peritoneo cubre la porción iliopélvica del colon y se adosa a su borde posterior, constituyendo el borde visceral del mesocolon. Su borde parietal sigue una línea que se extiende por la fosa ilíaca izquierda, al nivel del borde externo del psoas, al que bordea en una pequeña porción, para cruzarlo después por su cara anterior; se dirige luego hacia arriba y adentro, siguiendo el borde interno del mismo músculo, hasta alcanzar la cuarta o quinta lumbar, donde nuevamente cambia de dirección; cruza los vasos ilíacos primitivos izquierdos y se dirige hacia abajo a lo largo de la línea media hasta la tercera vértebra sacra, donde termina. (Fig. 158.)

El mesocolon iliopélvico es corto en su origen, aumenta progresivamente y alcanza su mayor extensión en la parte media del asa pélvica, permitiendo amplios movimientos a esta porción del intestino grueso.

El mesocolon, al nivel de su borde de inserción parietal y por su cara posterior, presenta, a la altura de la arteria ilíaca primitiva izquierda, un orificio que permite la introducción del dedo y que comunica con la *foseta intersigmoidea.* Esta se dirige hacia arriba y a la derecha, en una extensión de cinco o más centímetros, siguiendo la dirección de los vasos ilíacos, y limitada adelante por el mesocolon pélvico y, atrás, por el peritoneo parietal posterior. (Fig. 159.)

Capa muscular. Se halla constituida en todo el colon por una capa de fibras longitudinales que se agrupan para formar las tres bandas longitudinales que, al nivel del colon iliopélvico, se reducen a dos por la unión de las dos bandas posteriores, llegando

al recto solamente una banda anterior y otra posterior. Existen también una capa de fibras circulares, situadas profundamente, que se encuentran en todo el trayecto del intestino grueso.

Capa celulosa. En el intestino grueso conserva esta capa la misma disposición que tenía en el intestino delgado.

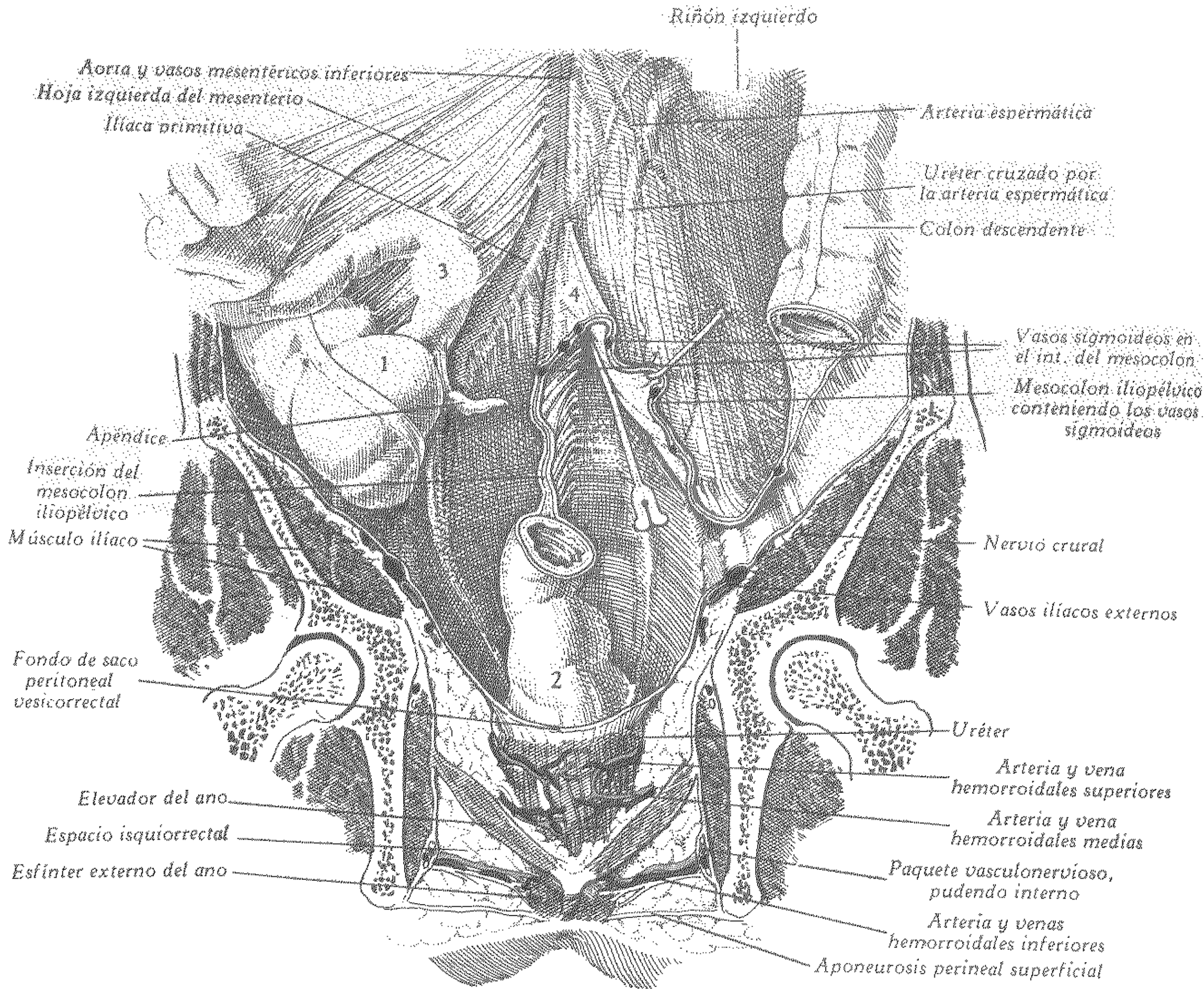


FIG. 158. INSERCIÓN DEL MESOCOLON ILIOPÉLVICO.

1, ciego; 2, recto; 3, íleon; 4, porción del mesocolon iliopélvico que forma la foseta intersigmoidea marcada con la sonda.

Capa mucosa. Es más gruesa que la mucosa del intestino delgado y difiere de ésta por su carencia absoluta de válvulas conniventes, de vellosidades y de placas de Peyer; se encuentran, en cambio, abundantes folículos cerrados.

Se halla constituida por un epitelio cilíndrico y un corion mucoso, en donde existen los folículos cerrados que levantan el epitelio, formando una convexidad hacia la luz del intestino.

Vasos y nervios del colon. Recibe sangre arterial de las *arterias cólicas derechas,* procedentes de la mesentérica superior, que van a irrigar el colon ascendente y la mitad derecha del colon transverso, y de las *arterias cólicas izquierdas,* ramas de la mesentérica

inferior, que irrigan la mitad izquierda del colon transverso, el colon descendente y el colon iliopélvico.

Las *venas* que nacen de los capilares arteriales se reúnen en troncos más gruesos o venas cólicas. Las del lado derecho terminan en la mesentérica superior, y las cólicas izquierdas, en la mesentérica inferior, afluentes ambas de la porta.

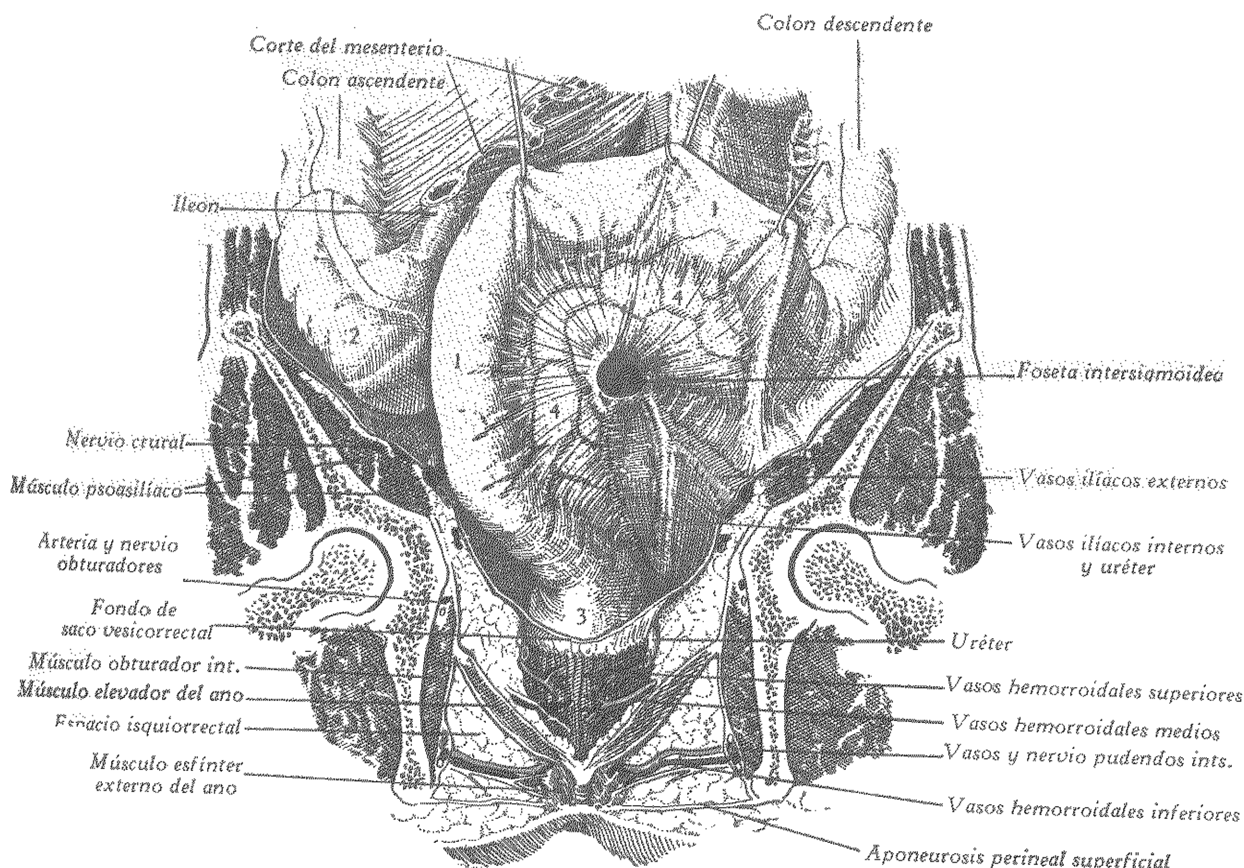


FIG. 159. COLON ILIOPÉLVICO LEVANTADO PARA VER LA FOSETA INTERSIGMOIDEA.

1, colon iliopélvico erinado hacia arriba; 2, ciego; 3, recto, 4, mesocolon iliopélvico extendido para ver la foseta intersigmoidea.

Los *linfáticos* del colon siguen el trayecto de las venas, formando troncos colectores que van a los ganglios retrocólicos situados en los mesos correspondientes.

Los *nervios* que llegan al colon proceden del plexo solar para el colon ascendente y la mitad derecha del colon transverso, pues forman plexos que acompañan a las arterias cólicas derechas. Al resto del colon, llegan nervios procedentes de los plexos que acompañan a las arterias cólicas izquierdas y que proceden del plexo lumboaórtico y del hipogástrico.

RECTO

El recto es la porción terminal del tubo digestivo y se extiende de la tercera vértebra sacra al ano.

Dirección. El recto sigue la dirección del sacro y del cóccix. Presenta en esta porción una concavidad vuelta hacia delante, y al llegar al vértice del cóccix, se dirige hacia atrás, formando una segunda concavidad vuelta hacia atrás. (Fig. 160.)

Situación y división. El recto ocupa la parte posterior y media de la pelvis, de la cual sale para atravesar el perineo y terminar en el ano. Se distinguen en él dos porciones, una pélvica y la otra perineal, siendo el límite entre ambas el codo que forma al nivel del vértice del cóccix.

Medios de fijación. En su porción pélvica, el peritoneo que cubre su cara anterior y parte de sus caras laterales lo fija a la pared posterior de la pelvis por medio de un te-

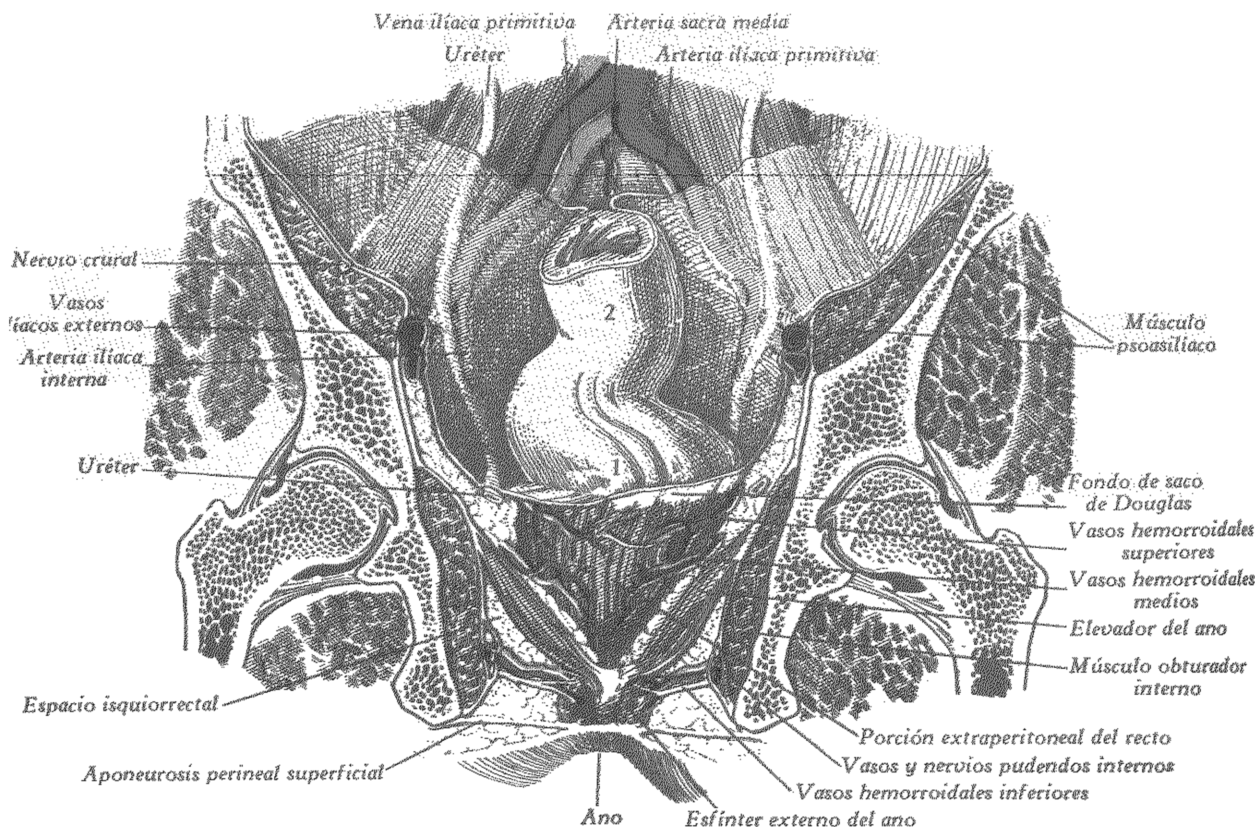


FIG. 160. RECTO VISTO POR DELANTE. CONFIGURACIÓN EXTERIOR.

1, recto cubierto por el peritoneo; 2, terminación del colon iliopélvico.

jido conjuntivo laxo. En su porción perineal su fijación es más fuerte y se hace por medio de la aponeurosis perineal superior o profunda del elevador del ano, formaciones con las que tiene íntima relación.

Dimensiones y conformación exterior. El recto tiene una longitud de 14 centímetros en el hombre y 12 centímetros en la mujer. Su diámetro transversal no es uniforme, pues es más estrecho en su extremidad inferior y en su extremidad superior, y ensanchado en su parte media, donde forma la ampolla rectal, susceptible por repleción de adquirir dimensiones considerables.

Exteriormente, se observan en las caras laterales del recto dos o tres *surcos transversales* cuya profundidad es variable y que se traducen interiormente por repliegues semilunares que constituyen las válvulas del recto.

Configuración interior. Cuando está vacío, el recto presenta interiormente repliegues temporales que desaparecen en estado de distensión. Presenta también regliegues permanentes, de forma semilunar y dirigidos transversalmente, llamados *válvulas de Houston.* Abarcan un tercio del cilindro rectal, se hallan colocados en las caras laterales y existen

generalmente tres. Uno inferior, que ocupa la cara lateral izquierda dos centímetros arriba del ano; otro medio, situado en la pared lateral derecha, a tres centímetros por arriba del anterior, y un tercero superior situado en la pared lateral izquierda, a tres centímetros por arriba del medio. Todos son repliegues que nunca llegan a desempeñar el papel de verdaderas válvulas. (Fig. 161.)

En la porción perineal del recto e inmediatamente arriba del orificio anal, se encuentran seis u ocho columnas longitudinales, más anchas en su extremidad inferior que en su extremidad superior. Se hallan unidas unas a otras en su extremidad inferior por replie-

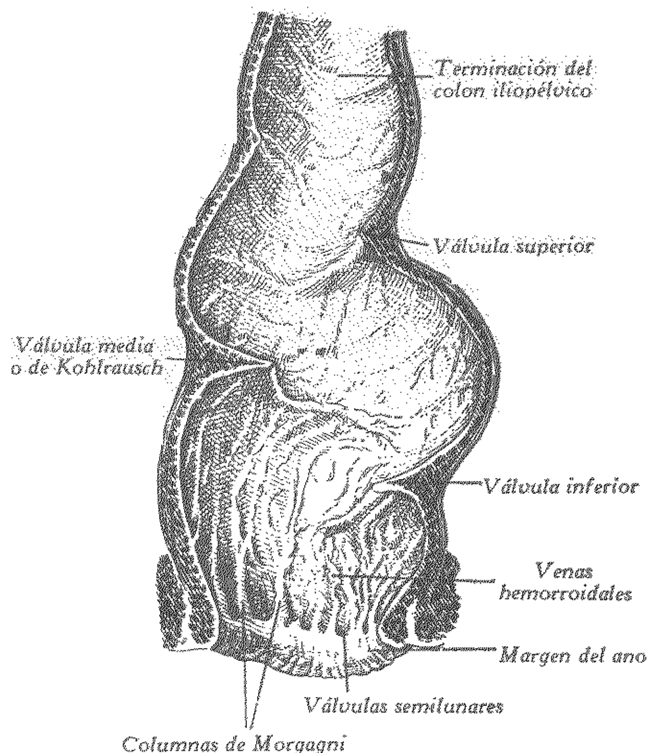


FIG. 161. CORTE TRANSVERSAL DEL RECTO. CONFIGURACION INTERIOR.

gues semilunares, de concavidad superior, llamados ***válvulas de Morgagni*** o ***válvulas semilunares.*** Estas tienen forma de nido de golondrina, con un borde adherente convexo hacia abajo que se confunde con la pared del recto, un borde libre cóncavo hacia arriba, una cara parietal cóncava y una cara axil convexa. Sus dos extremidades se confunden con la base de las columnas citadas antes, denominadas ***columnas de Morgagni.***

El borde libre de las válvulas semilunares del recto forma la línea anorrectal, límite entre el recto y el ano.

Relaciones. En la ***porción pélvica,*** el recto está en relación por atrás por el sacro, con los músculos piramidales, con el plexo sacro y con el gran simpático sacro. Más abajo se relaciona con el cóccix y con el músculo isquiococcígeo. En todo el trayecto, la cara posterior se halla rodeada de una atmósfera de tejido celular, donde se encuentran las arterias sacras, media y laterales, la glándula coccígea de Luschka y el ganglio presacro o ganglio de Walther. (Fig. 162.)

Su ***cara anterior*** está en relación ***en el hombre*** con la vejiga por intermedio del fondo de saco rectovesical que no cubre todo la cara anterior del recto, por lo que éste, más abajo, se relaciona con la vejiga, con las vesículas seminales y los conductos deferentes por intermedio de la aponeurosis prostatoperitoneal. Más abajo aún, se halla en relación

con la cara posterior de la próstata, de la cual está separado también por la aponeurosis prostatoperitoneal. Estas relaciones son lo bastante íntimas para que se puedan abordar por medio del tacto y por la vía rectal estos órganos. *En la mujer,* la cara anterior del recto se pone en relación con el útero y la vagina por intermedio del ***fondo de saco rectovaginal*** o ***de Douglas*** que desciende dos centímetros por abajo de la extremidad superior

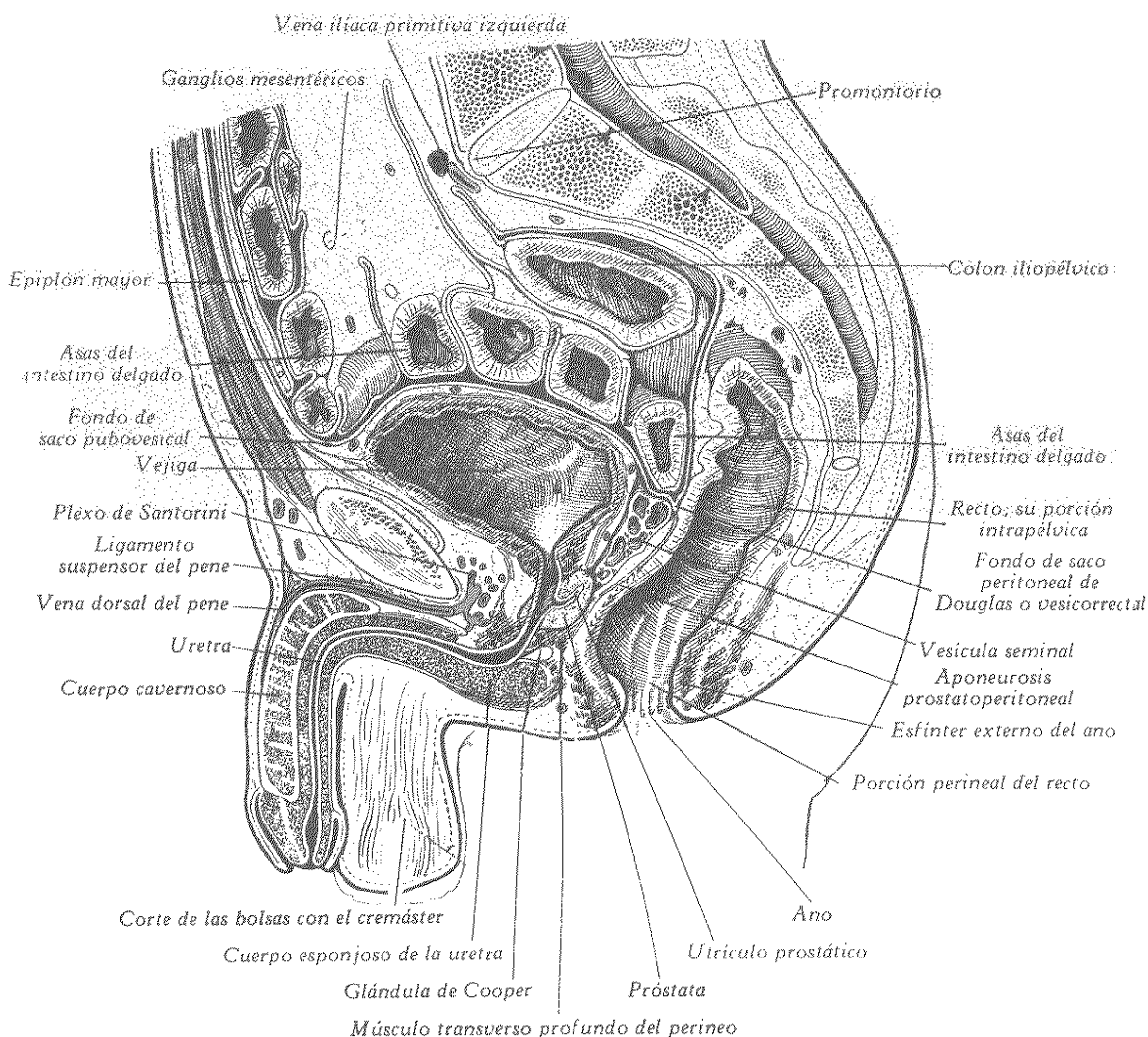


FIG. 162. RECTO EN EL HOMBRE, DIRECCIÓN Y RELACIONES.

de la vagina. Por debajo de esta porción peritoneal, el recto se pone en relación con la pared posterior de la vagina, de la que está separada por un tabique resistente que es más grueso cuanto más se aproxima al perineo *(tabique rectovaginal),* pero que permite siempre la exploración táctil, por la vía rectal, de la matriz y la vagina. (Fig. 163.)

Las caras laterales del recto están cubiertas por el peritoneo en su tercio superior y por intermedio de éste se pone en relación con las asas del intestino delgado. Más abajo se relacionan con el plexo hipogástrico, con la aponeurosis perineal profunda y con el músculo elevador del ano.

La ***porción perineal*** se halla en relación por atrás con los haces posteriores del elevador del ano y con el esfínter externo del ano.

La cara anterior está en relación, en el hombre, con el vértice de la próstata, con la uretra membranosa, de la que está separado por el tabique rectouretral, de forma triangular, de base inferior y vértice superior, donde se encuentra el esfínter externo del ano, fibras del elevador del ano, del transverso, del perineo y del bulbo cavernoso;

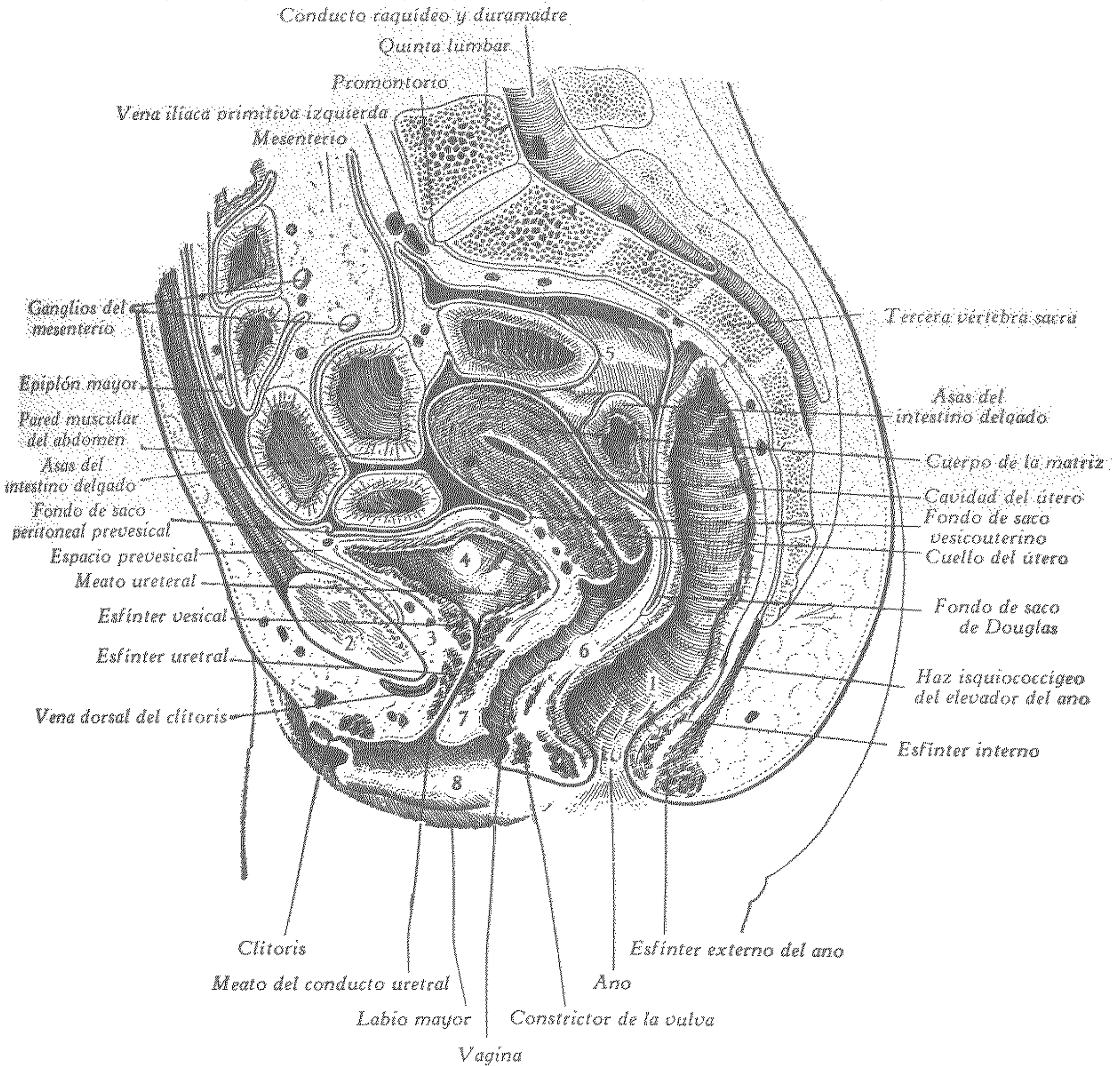


FIG. 163. RECTO EN LA MUJER. CORTE SAGITAL PARA VER SUS RELACIONES.

1, ampolla rectal; 2, pubis; 3, plexo de Santorini; 4, vejiga; 5, colon iliopélvico; 6, tabique rectovaginal; 7, tabique uretrovaginal; 8, labio menor.

también se relaciona con el bulbo uretral y con las glándulas de Cooper. *En la mujer* está en relación con la extremidad inferior de la vagina, de la cual se halla separada por el *tabique retrovaginal* de forma triangular, con base inferior, donde se hallan fibras del esfínter externo del ano, del constrictor de la vagina y del transverso del perineo.

Las caras laterales corresponden en ambos sexos al esfínter externo del ano y al tejido celuloadiposo que llena la fosa isquiorrectal, fosa limitada arriba y adentro por el elevador del ano y hacia fuera por el obturador interno y el isquion.

Constitución anatómica. Como todo el intestino, el recto está formado por las capas serosa, muscular, celulosa y mucosa.

Capa serosa. El peritoneo que cubre la extremidad inferior del colon iliopélvico en el hombre, cubre también el tercio superior de la cara anterior del recto y se refleja hacia delante para cubrir la cara posterior de la vejiga y formar el fondo de saco rectovesical. La hoja rectal de este fondo de saco cubre las caras laterales en menor extensión que la cara anterior, pues el peritoneo se refleja en estas caras y siguen una

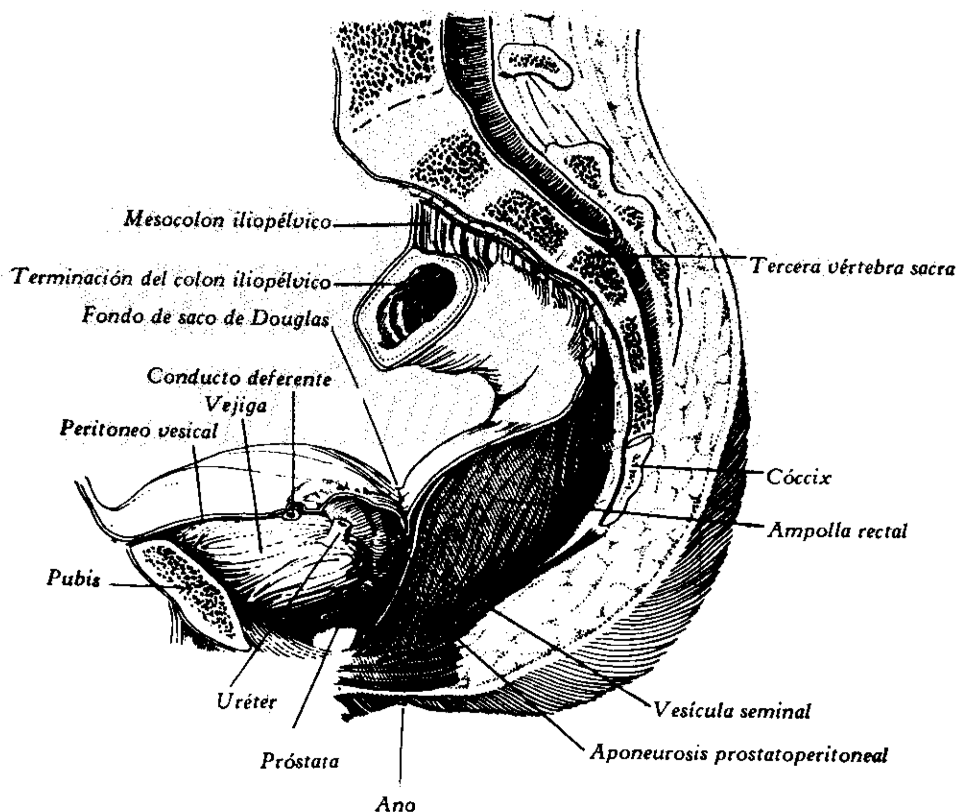


FIG. 164. PERITONEO DEL RECTO EN EL HOMBRE.

línea oblicua hacia arriba y atrás, que termina en la parte más inferior del mesocolon iliopélvico. (Fig. 164.)

Capa muscular. Está constituida por fibras longitudinales que del colon pélvico descienden al recto en dos bandas, una anterior y otra posterior. A medida que descienden, estas bandas se extienden hasta cubrir totalmente la periferia del recto en su extremidad inferior. Sin embargo, no llegan todas hasta el ano, pues las más profundas terminan en el fondo de los surcos transversales, al nivel de las fibras circulares. En esos lugares nacen otras bandas que descienden hasta el ano, donde terminan de tres maneras. Las *externas,* en la aponeurosis perineal profunda; las *medias,* en el tejido tendinoso de Laimer, que es una formación fibroelástica que separa al recto del elevador del ano y sirve de inserción por su cara interna a las fibras medias del recto y por su cara externa, a las del elevador del ano; las *fibras profundas* o *internas* descienden entre el esfínter interno y el esfínter externo, cruzando la masa muscular de este último, y terminan en la piel correspondiente a la margen del ano.

Las fibras circulares forman un plano continuo que abarca toda la pared del recto. Son más escasas al nivel de la ampolla rectal, se condensan en su parte inferior para

constituir el esfínter interno y alcanzan hasta seis milímetros de espesor en su parte inferior, donde corresponden a la margen del ano y por tanto a la piel. (Fig. 165.)

Algunos autores han descrito un esfínter superior, situado en la extremidad inferior de la ampolla rectal, y otro esfínter colocado al nivel de la base de la próstata. En rigor estos esfínteres son solamente condensaciones musculares que se continúan con el esfínter interno.

Capa celulosa. Idéntica a la capa celulosa del intestino grueso.

Capa mucosa. Esta capa, morfológicamente, presenta en la parte inferior del recto las válvulas semilunares y las columnas de Morgagni, donde el sistema venoso está

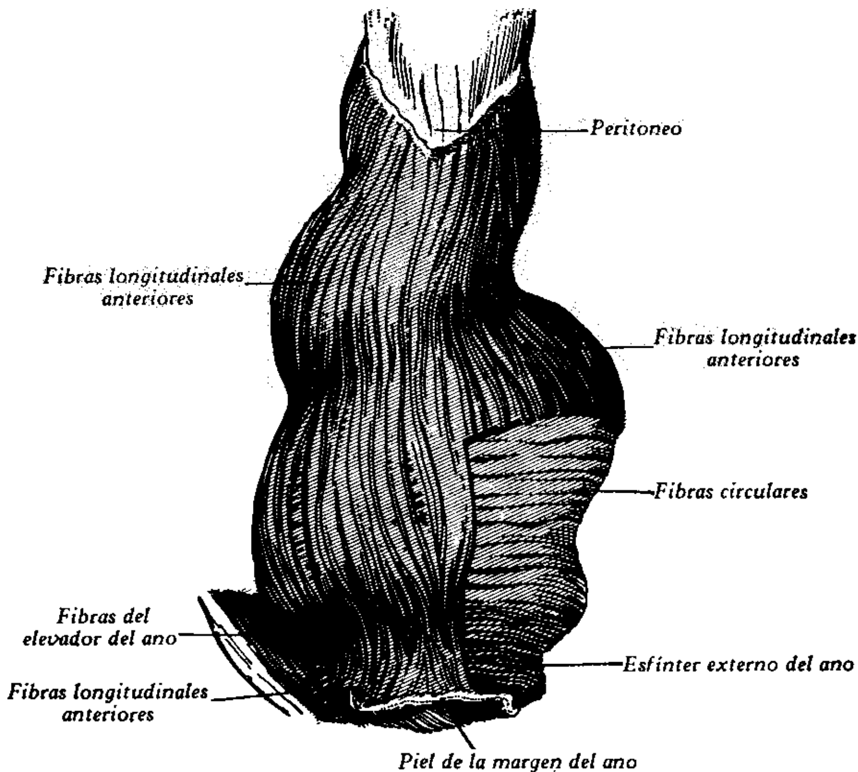


FIG. 165. TÚNICAS SEROSA Y MUSCULAR DEL RECTO VISTAS POR DELANTE.

muy desarrollado. En la parte inferior de estas válvulas y en la base de las columnas se encuentra la transición entre la mucosa y la piel.

Vasos y nervios. El recto recibe sangre arterial de las hemorroidales superiores, ramas de la mesentérica inferior; de las hemorroidales medias, ramas de la hipogástrica; de la hemorroidal inferior, rama de la pudenda interna, y de la sacra media, rama de la aorta que origina las hemorroidales posteriores. De sus capilares, nacen venas que forman en el espesor de la atmósfera celulosa parietal el *plexo hemorroidal,* que ocupa toda la altura del recto y es más abundante en su parte inferior. Se observa, al nivel de las válvulas semilunares, que el plexo emite prolongaciones en forma de ampolla que originan un anillo a este nivel, el cual se halla bien marcado en el adulto y en el viejo.

De la parte superior del plexo venoso rectal, nacen troncos que van a desembocar a la vena mesentérica inferior y de la parte inferior del mismo plexo parten otros troncos venosos que constituyen las venas hemorroidales inferiores, que recogen la sangre de los esfínteres y se vierten en las venas pudendas internas. De la parte media del plexo venoso, se originan las venas hemorroidales medias que recogen sangre de la prós-

tata, las vesículas seminales y la vejiga en el hombre, y del útero y la vagina en la mujer, a la vez que de la parte inferior de la ampolla rectal, y van a desembocar en la vena hipogástrica.

El plexo venoso perirrectal constituye una amplia anastomosis entre la hemorroidal superior afluente al sistema de la porta, y la media y la inferior, afluente del sistema de la cava inferior.

Los *linfáticos* nacen por redes mucosas y musculares, de las cuales parten conductos colectores que se dirigen hacia atrás y atraviesan la pared rectal. Los conductos superiores desembocan en los ganglios más inferiores de la cadena mesentérica; los medios siguen la vena hemorroidal media y desembocan en los ganglios hipogástricos; finalmente, los inferiores siguen la vena hemorroidal inferior y van con los linfáticos del ano a desembocar en los ganglios internos de los grupos inguinales superficiales.

Los *nervios* proceden del plexo lumboaórtico, del cual emanan ramos que siguen a la arteria mesentérica inferior y con la hemorroidal media llegan al recto. Por último, un tercer grupo tiene su origen en el plexo sacro y sus ramos, derivados del tercero, cuarto y quinto nervios sacros, alcanzan al recto con la hemorroidal superior.

ANO

El ano es el orificio terminal del tubo digestivo, situado en la línea media, por detrás de la línea biisquiática en el hombre y al nivel de dicha línea en la mujer. En ambos sexos se halla colocado por delante del cóccix, en el surco medio que forman las dos nalgas.

Límites. Hacia arriba está limitado por la *línea anorrectal,* línea sinuosa que pasa por el borde libre de las válvulas semilunares, y por abajo, lo está por la *línea anoperineal,* la cual es una línea circular que marca el límite del revestimiento cutáneo del ano con la piel del perineo.

Configuración exterior, interior y relaciones. Exteriormente, el ano, en estado de reposo, tiene la forma de una hendidura anteroposterior, más o menos grande, que se reduce a veces a un verdadero punto de donde parten los *pliegues radiados del ano.* Estos pliegues desaparecen cuando se dilata, tomando entonces forma circular.

El orificio anal está cubierto por una piel húmeda, glabra y de un color más subido que el resto. Esta parte de la piel, delgada y lisa, se continúa hacia arriba hasta la base de las columnas y la convexidad de las válvulas semilunares. Aquí adquiere los caracteres de una mucosa, *mucosa anal de Hermann,* o zona mucosa supraanal, que marca la transición entre el revestimiento cutáneo del ano y el revestimiento mucoso del recto.

El ano está en relación por detrás con el rafe anococcígeo; hacia delante, con la uretra en el hombre, y con la vagina en la mujer, y a los lados, con el esfínter externo del ano, con las fosas izquiorrectales y con el elevador del ano.

Constitución anatómica. El ano está formado por una capa muscular y un revestimiento cutáneo.

Capa muscular. Está constituida por una capa interna de fibras lisas circulares, que no son otra cosa que las fibras inferiores del esfínter interno. Por fuera de éstas se encuentra una segunda capa de fibras circulares, pero estriadas, que forman el esfínter externo del ano. Entre ambos esfínteres existen fibras longitudinales lisas que descienden de la pared del recto para terminar en la cara profunda de la piel del ano.

Revestimiento cutáneo. Se halla formado por un *corion* en cuya superficie exterior se observan papilas rudimentarias que aumentan en número a medida que se desciende de la línea anorrectal. En la parte inferior del conducto anal, se encuentran algunos folículos sebáceos que acompañan a los rudimentarios folículos pilosos, y más abajo existen glándulas sudoríparas bastante voluminosas que se llaman *glándulas circunanales de Gay.* El epitelio que cubre al corion sufre una transición entre la línea anorrectal y la línea donde aparecen los orificios glandulares de la mucosa rectal. Se observa un epitelio poliédrico estratificado al nivel de las columnas de Morgagni y un epitelio

prismático estratificado en los espacios intercolumnares que pasa poco a poco al tejido epidérmico; no posee, sin embargo, las células córneas de la epidermis.

Vasos y nervios. El ano recibe sangre arterial de las hemorroidales inferiores, ramas de la pudenda interna, que se anastomosan con la hemorroidal media. De sus capilares, nacen ramas venosas que van a integrar el plexo perirrectal.

Los *linfáticos* superiores siguen el trayecto de la vena hemorroidal media para desembocar en los ganglios hipogástricos. Los de la parte inferior forman troncos subcutáneos que caminan por la cara interna del muslo para desembocar en los ganglios inguinales internos. A veces alguno de los canales colectores sigue con los de la región glútea para terminar en los ganglios inguinales externos.

Los *nervios* proceden del plexo sacro que envía al ano el nervio hemorroidal que nace del pudendo interno o del mismo plexo sacro. Lleva fibras sensitivas para su revestimiento cutáneo y fibras motoras para el esfínter externo. Recibe, además, fibras motoras simpáticas que derivan del plexo hipogástrico para el esfínter interno y fibras sensitivas, del mismo plexo, que terminan en el tejido celular subcutáneo.

ANEXOS DEL INTESTINO DELGADO

Se consideran como glándulas anexas del intestino delgado, aunque en sentido estricto son anexas del duodeno, dos glándulas voluminosas: el *hígado,* que segrega la bilis, y el *páncreas,* que produce el jugo pancreático.

HIGADO

El hígado es una glándula mixta cuya secreción externa, la *bilis,* se vierte en la segunda porción del duodeno. Regula la cantidad de glucosa de la sangre, almacenándola bajo forma de glicógeno y transformando éste en glucosa, que devuelve a la sangre.

Es la glándula más voluminosa de la economía, se halla situada en el hipocondrio derecho, y abarca del epigastrio a la parte más alta del hipocondrio izquierdo. Está colocada inmediatamente por debajo del diafragma y por encima del estómago y de las asas del intestino delgado. Corresponde por detrás a las tres últimas vértebras dorsales, y al nivel de la línea axilar derecha, a las siete últimas costillas. Tiene un peso aproximado de 1 500 gramos, es de un color rojo obscuro y posee una consistencia tal, que no se deprime bajo la presión de los dedos.

Conformación exterior y relaciones. El hígado tiene forma semiovoidea. Su extremidad más gruesa está dirigida hacia la derecha; posee una cara inferior, otra superior, un borde anterior y otro posterior, y una extremidad derecha y otra izquierda.

Medios de fijación. Se fija por el ligamento redondo del hígado, resto de la vena umbilical, por la vena cava inferior y por los repliegues del peritoneo que de él parten a las paredes del abdomen o a las vísceras cercanas.

Cara superior. Es convexa, lisa, y se halla vuelta hacia arriba y hacia delante. Por delante está limitada por el borde anterior de la glándula y hacia atrás por la línea de reflexión de la hoja peritoneal superior del ligamento coronario. A la derecha e izquierda limita igualmente con la línea de inserción hepática de los ligamentos triangulares. (Figs. 166 y 167.)

La cara superior del hígado se encuentra dividida en dos porciones por el ligamento suspensor. La derecha o *lóbulo derecho* es más grande; en la izquierda o *lóbulo izquierdo* se observa, hacia su parte media, una depresión que corresponde por intermedio del diafragma al pericardio y al corazón, por lo cual se llama *impresión cardíaca.*

La mayor parte de la cara superior del hígado corresponde a la cara inferior del diafragma, ya que sólo una porción de ella se pone en relación directamente con la pared anterior del abdomen. Marca esta relación la línea que une el noveno cartílago costal derecho con la séptima costilla izquierda. (Fig. 168.)

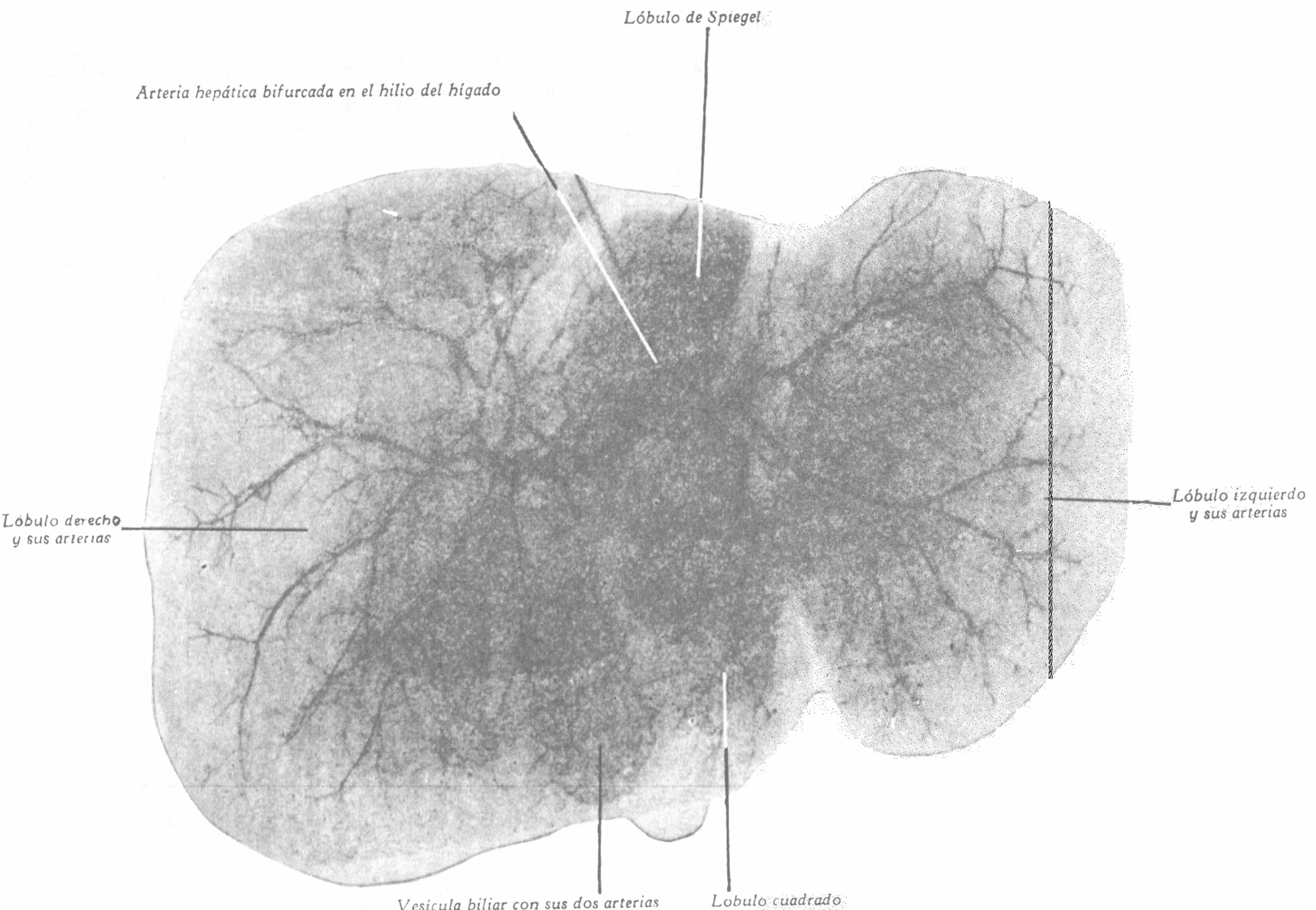


FIG. 166. RADIOGRAFÍA DE LA ARTERIA HEPÁTICA, EN EL CADÁVER. (*Dr. A. Cancino.* Nótense dos arterias císticas, ramas del tronco izquierdo de la hepática

La cara superior se halla en relación por intermedio del diafragma y de las hojas pleurales con la base del pulmón derecho, y con el corazón por intermedio del pericardio. En su parte anterior esta cara corresponde, por intermedio del diafragma, a las últimas costillas del lado derecho y a la sexta, séptima y octava costillas del lado izquierdo. Estas relaciones pueden variar con los movimientos de inspiración y espiración, pues el hígado sufre desalojamientos paralelos a los que sufre el diafragma durante estos actos de la respiración.

Cara inferior o *posteroinferior*. Se halla vuelta hacia abajo y atrás. Presenta dos surcos anteroposteriores, de los cuales el derecho aloja a la vesícula biliar y a la vena cava inferior, y el izquierdo, a la vena umbilical y al conducto venoso. Uniendo la par-

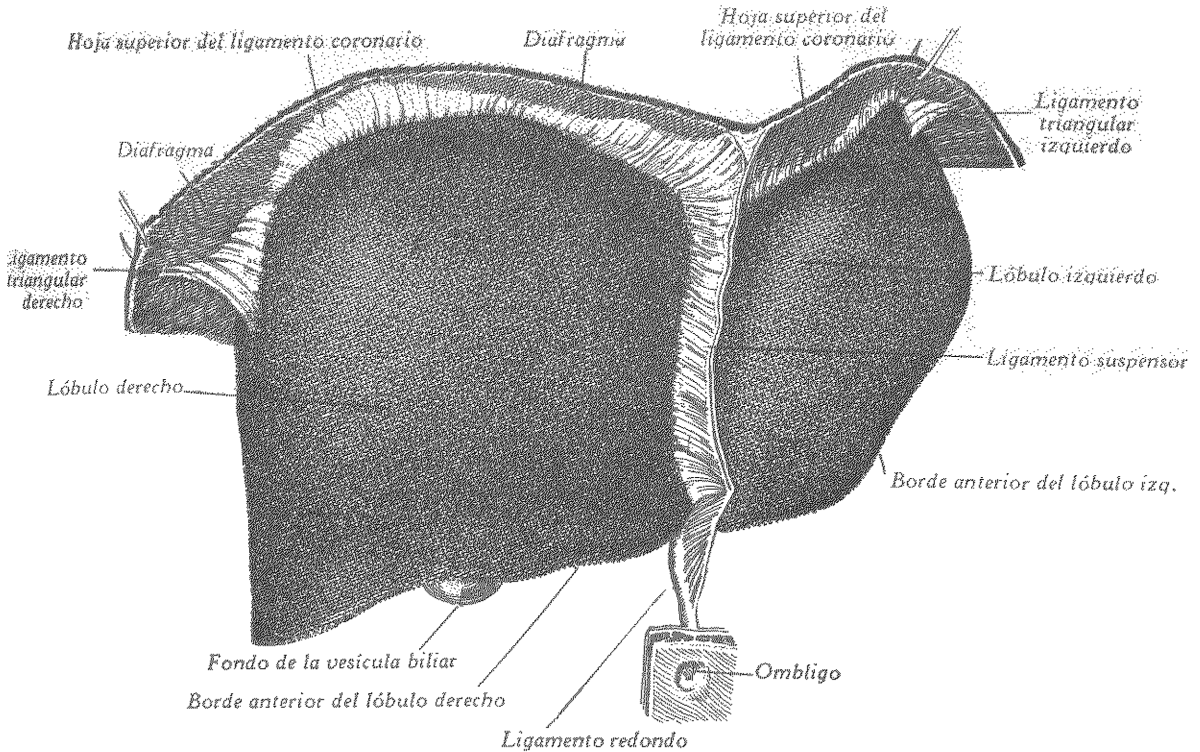


FIG. 167. HÍGADO VISTO POR SU CARA SUPERIOR.

te media de ambos surcos, se encuentra otro surco transversal que corresponde al hilio del hígado. Queda así dividida la cara inferior en tres porciones: una media, circunscrita por los dos surcos anteroposteriores, y dos laterales. (Fig. 169.)

El *surco izquierdo* tiene dos segmentos: el anterior está ocupado por un cordón fibroso, resto de la vena umbilical; la mitad posterior es más profunda que la anterior y en ella existe también un cordón fibroso, residuo del conducto venoso de Arancio. Ambas porciones del surco izquierdo están separadas por una lengüeta de tejido hepático, de magnitud variable según los individuos. (Véase fig. 169.)

El *surco derecho* se halla dividido también en dos porciones. La anterior, que aloja la vesícula biliar, se llama *fosa cística* y es poco profunda; la porción posterior, muy profunda, aloja a la vena cava inferior, aunque ésta parte corresponde más bien al borde posterior que a la cara inferior.

El surco transverso se aproxima más al borde posterior que al interior, mide siete u ocho centímetros de longitud por dos centímetros de ancho y aloja los elementos que entran y salen de la glándula; recibe por eso el nombre de hilio del hígado. Contiene en la parte más posterior a la vena porta y, en la parte más anterior, a los conduc-

tos biliares; entre ambas se encuentran la arteria hepática y sus ramas, además de un número variable de ganglios linfáticos, plexos nerviosos y tejido conjuntivo.

El surco transverso forma el límite posterior de una zona cuadrangular que recibe el nombre de *lóbulo cuadrado del hígado,* y el anterior de otra porción glandular llamada *lóbulo de Spiegel.* Este es alargado en sentido anteroposterior, alcanza el borde posterior del hígado y de su extremidad posterior se desprende una prolongación que rodea a la vena cava inferior, completa o incompletamente transformado o no al conducto venoso en canal completo.

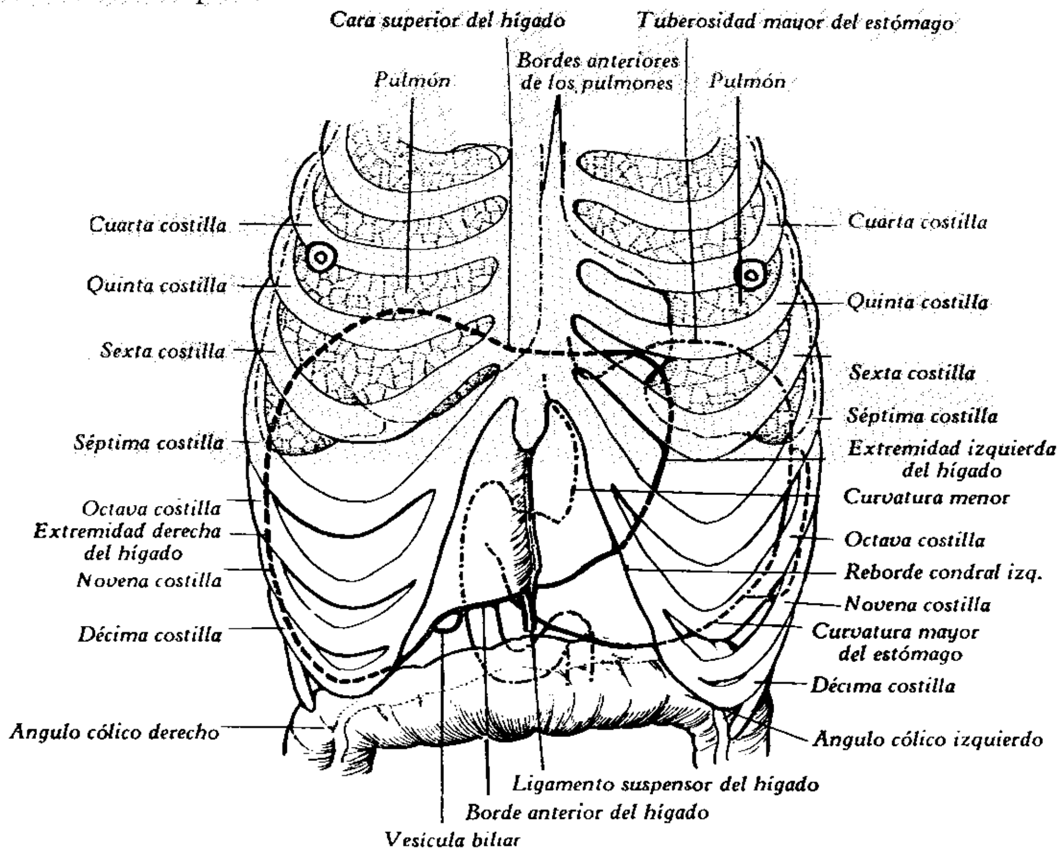


FIG. 168. RELACIONES DEL ESTÓMAGO Y EL HÍGADO Y SU PROYECCIÓN SOBRE LA PARED ANTERIOR.

En la parte media de la extremidad anterior del lóbulo de Spiegel existe una depresión que corresponde a la vena porta y, a la izquierda de ella, un mamelón redondeado que se llama *tubérculo papilar.* A la derecha se encuentra otro mamelón, conocido con el nombre de *tubérculo caudado,* que emite una prolongación hacia la derecha que va a separar la extremidad posterior de la foseta cística. La zona que se extiende del canal de la vena cava inferior a la prolongación mencionada lleva el nombre de *proceso caudado* o *cola del tubérculo caudado;* se prolonga hacia el lóbulo derecho y se confunde con el saliente que limita la impresión renal de la impresión duodenocólica.

El *lóbulo izquierdo* corresponde al estómago, el cual produce en su superficie una depresión más o menos amplia denominada *impresión gástrica.*

El *lóbulo derecho* presenta varias depresiones de amplitud y profundidad variables. De adelante atrás, se encuentra en primer lugar la *impresión cólica,* cuadrilátera y determinada por el ángulo cólico derecho o ángulo hepático. Más atrás, se halla la *impresión renal* que corresponde a la porción superior de la cara anterior del riñón derecho, la cual se une al hígado por medio de la hoja inferior del ligamento coronario derecho constituyendo así el *ligamento hepatorrenal.* Por detrás de la impresión renal,

existe a menudo otra pequeña depresión, que corresponde a la cápsula suprarrenal derecha, denominada *impresión suprarrenal*. Por atrás y adentro de la impresión cólica y por dentro de la impresión renal, se halla otra depresión que corresponde a la porción supramesocólica de la segunda porción del duodeno *(impresión duodenal)*.

Borde anterior. Es agudo y se dirige oblicuamente de abajo arriba y de derecha a izquierda. Presenta dos escotaduras, una cerca de la línea media, que aloja al cordón fibroso de la vena umbilical y la parte anterior del ligamento suspensor del hígado, y otra situada a la derecha de la anterior que aloja el fondo de la vesícula biliar. La por-

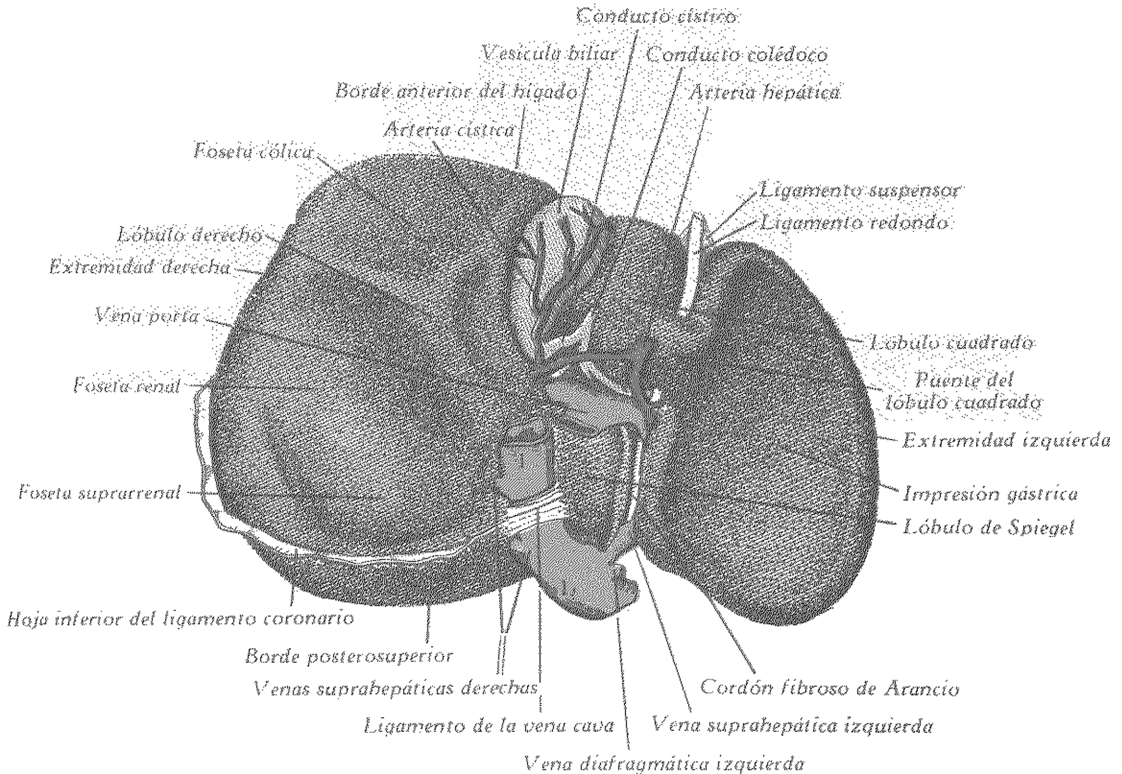


FIG. 169. HÍGADO VISTO POR SU CARA INFERIOR.

1, vena cava inferior.

ción derecha de este borde corresponde a las falsas costillas derechas, el resto corresponde a la pared abdominal y la extremidad izquierda a la extremidad anterior de las costillas sexta y séptima del lado izquierdo.

Borde posterior. Muy grueso en su porción derecha y delgado en su quinto izquierdo, es considerado por algunos autores como una cara y está en relación con el diafragma por medio de tejido conjuntivo, colocado entre las hojas superior e inferior del ligamento coronario.

En el borde posterior se encuentra, a la izquierda de su parte media, una amplia escotadura que corresponde a la columna vertebral y que aloja el esófago, a los dos neumogástricos, a la aorta y profundamente a la vena cava inferior, la cual, como ya se indicó, queda rodeada total o parcialmente por tejido glandular. Quitando la vena cava del surco que la contiene, se observan en el fondo de dicho canal numerosos orificios correspondientes a las venas suprahepáticas que desembocan en la vena cava inferior.

Extremidad derecha. Es más voluminosa que la izquierda y se continúa por arriba con la cara superior. Es convexa y lisa, ocupa el hipocondrio derecho y se halla en re-



FIG. 170. RADIOGRAFÍA DE LA ARTERIA HEPÁTICA EN EL CADÁVER. (*Dr. A. Cancino.*)
Inyección de su rama derecha. Cística única con sus ramas terminales formando arcos.

lación con el diafragma, al que se fija por medio del ligamento triangular derecho; por intermedio del diafragma corresponde a las costillas del lado derecho y al seno costodiafragmático correspondiente.

Extremidad izquierda. Aplanada de arriba abajo, se une al diafragma por medio del ligamento triangular izquierdo y se relaciona por arriba con el diafragma y por abajo con la tuberosidad mayor del estómago.

Constitución anatómica. El hígado posee sus envolturas y su tejido propio, en el que se comprenden los conductos biliares.

De las envolturas del hígado, una es serosa, dependiente del peritoneo, y otra fibrosa, propia de la glándula.

Envoltura peritoneal. El hígado está revestido casi en su totalidad por el peritoneo que después de cubrir la cara superior de los lóbulos derecho e izquierdo, forma un tabique anteroposterior que lo fija a la cara inferior del diafragma y a la pared anterior del abdomen. Este tabique constituye el *ligamento suspensor* y también se llama *gran hoz del peritoneo* por la semejanza que presenta su forma con la hoz del cerebro. Posee un *borde inferior cóncavo* que se inserta en la cara convexa del hígado y sigue una línea que parte de la extremidad anterior del surco de la vena umbilical al surco de la vena cava inferior. Su *borde superior convexo* se inserta en la cara inferior del diafragma y en la pared anterior del abdomen hasta el ombligo. Su *base* es anterior y se halla comprendida entre el ombligo y el surco de la vena umbilical; comprende en su espesor al ligamento redondo. El *vértice*, posterior y truncado, corresponde a la vena cava inferior.

En la situación fisiológica del hígado, el ligamento suspensor presenta una cara inferior e izquierda vuelta hacia el hígado y una cara superior derecha vuelta hacia el diafragma.

Ligamento coronario. El peritoneo, después de cubrir la cara superior del hígado, se dirige hacia atrás hasta alcanzar el labio superior del borde posterior de la glándula. Se continúa luego más atrás hasta llegar al diafragma, donde se refleja, para continuarse con el peritoneo diafragmático y constituir al pasar del hígado al diafragma la hoja superior del ligamento coronario. La hoja peritoneal que cubre la cara inferior del hígado, se prolonga hacia atrás sin cubrir el borde posterior de la glándula; alcanza la pared posterior del abdomen, donde se refleja y se continúa con el peritoneo parietal formando la hoja inferior del ligamento coronario..

Ligamentos triangulares. Las hojas peritoneales que cubren las caras superior e inferior de los lóbulos hepáticos, alcanzan las extremidades correspondientes de la glándula y originan repliegues peritoneales. A la derecha se encuentra el ligamento triangular derecho, cuyo borde interno corresponde al hígado; su borde anterior es libre y el borde externo corresponde al diafragma, donde las dos hojas del ligamento se continúan hacia arriba y abajo con el peritoneo diafragmático y el parietal, respectivamente. Igual disposición presenta el ligamento triangular izquierdo; el vértice de ambos, que es posterior, corresponde a las extremidades del ligamento coronario.

Epiplón gastrohepático. El peritoneo que cubre la cara inferior de ambos lóbulos se continúa hacia dentro, cubriendo al lóbulo cuadrado y al lóbulo de Spiegel. Se encuentra con los elementos del hilio hepático, donde se reflejan ambas hojas y forman un repliegue peritoneal que contiene en su interior a la vena porta, la arteria hepática y los conductos biliares. Este repliegue peritoneal se prolonga hacia abajo hasta alcanzar el borde superior de la primera porción del duodeno y la curvatura menor del estómago, donde se desdoblan sus dos hojas para formar la capa peritoneal de estos órganos. El borde derecho de este epiplón constituye el borde anterior del hiato de Winslow.

Ligamentos hepatocólico y hepatorrenal. Del ángulo derecho del colon, se desprende un repliegue peritoneal que lo fija a la cara inferior del hígado y origina el ligamento hepatocólico. Igualmente, de la cara inferior del hígado, emana un repliegue peritoneal que lo une a la cara anterior del riñón, formando el ligamento hepatorrenal. Estos dos ligamentos, en realidad verdaderos epiplones hepatocólico y hepatorrenal, son inconstantes.

Envoltura fibrosa. Se llama también *cápsula de Glisson* y es una membrana delgada, pero resistente, que envuelve totalmente al hígado y está en relación por su cara superficial con el peritoneo. Por su cara profunda se adhiere íntimamente a la glándula, y al llegar al hilio, se introduce en el parénquima de la glándula, formando vainas de envoltura a las ramificaciones de la vena porta, de la arteria hepática y conductos biliares. Estas vainas fibrosas reciben comúnmente el nombre de cápsula de Glisson profunda y por una de sus caras envuelven a la vena porta en contacto directo con ella,

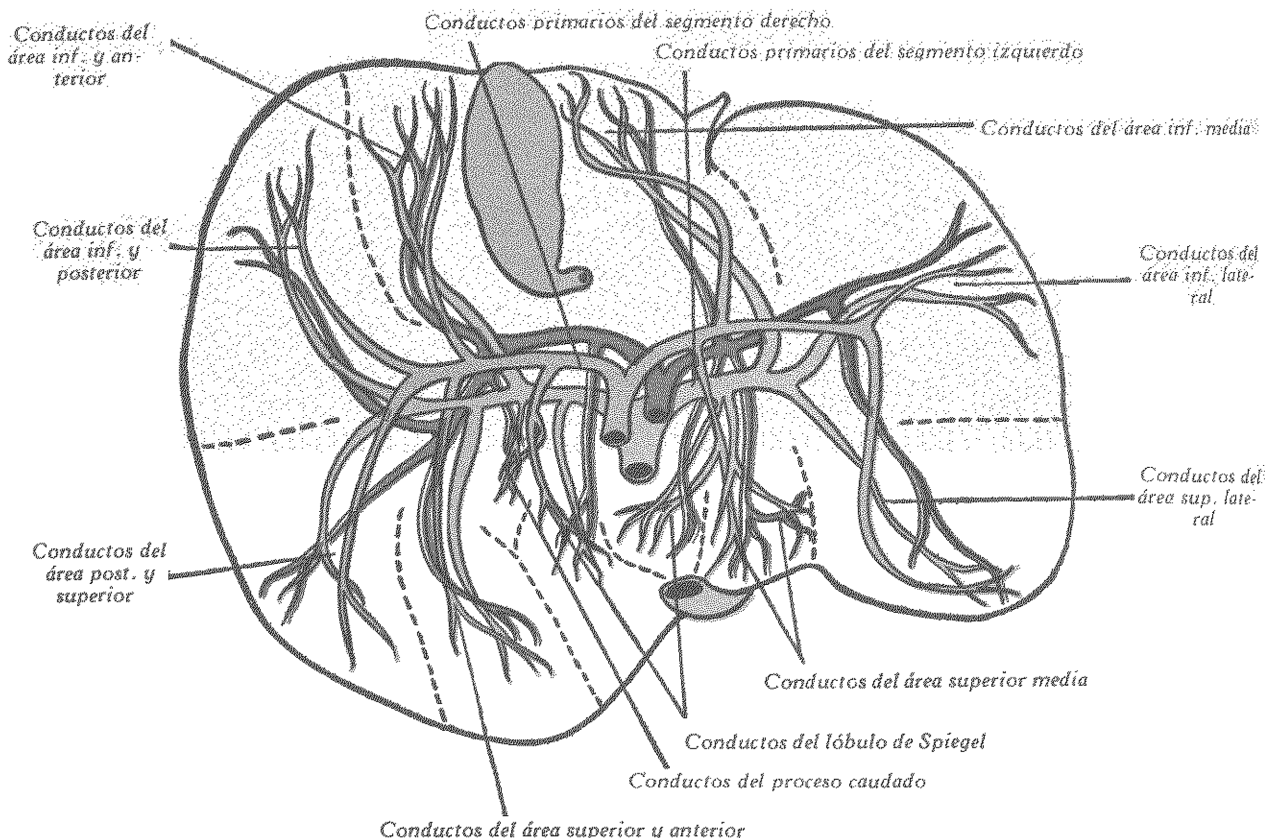


FIG. 171. ESQUEMA DE LA DISTRIBUCIÓN DE LA ARTERIA HEPÁTICA, LA VENA PORTA Y LOS CONDUCTOS BILIARES EN EL PARÉNQUIMA HEPÁTICO.

al conducto biliar y al ramo arterial, sin tomar adherencia con sus paredes. Por su otra cara tiene relación íntima con los lobulillos hepáticos formando tabiques más o menos consistentes que limitan los lóbulos que integran la glándula.

En el hígado, como en el pulmón, existe una segmentación del parénquima que está regida por la distribución de la arteria hepática, de la vena porta y de los conductos biliares, a semejanza de la realizada en el pulmón, sujeta a la distribución de los vasos y de los bronquios, sólo que en éstos se aprecian superficialmente surcos más o menos visibles que marcan la segmentación, contrario al caso del hígado donde sólo se aprecia la segmentación anatómica conocida que lo divide en un segmento derecho de mayor tamaño, uno izquierdo de menor tamaño y el segundo medio que comprende el lóbulo cuadrado y el lóbulo de Spiegel, visibles sólo por la cara inferior. Ahora bien, según los estudios realizados por Healey y haciendo uso del método corrosivo previa inyección con plástico de los conductos vasculares y biliares, se ha logrado conocer con exactitud su distribución en el parénquima glandular, como lo indican las figuras 172 y 173, donde se aprecia que a partir del hilio del hígado la arteria hepática y la vena porta

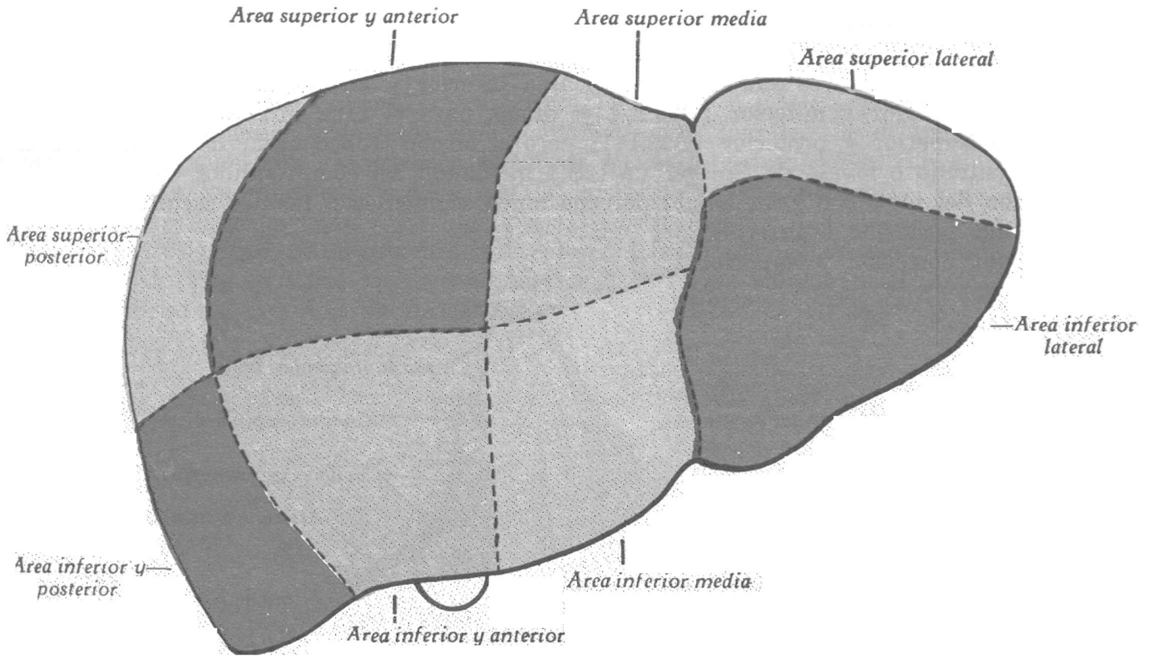


FIG. 172. ESQUEMA DE LA PROYECCIÓN SUPERFICIAL DE LOS LÓBULOS DEL PARÉNQUIMA HEPÁTICO. CARA SUPERIOR.

Area superior y anterior
Area inferior media
Area inferior lateral
Area inferior y posterior
Area superior y posterior
Area superior lateral
Area superior media
Lóbulo de Spiegel
Proceso caudado

FIG. 173. ESQUEMA DE LA PROYECCIÓN SUPERFICIAL DE LOS LÓBULOS DEL PARÉNQUIMA HEPÁTICO. CARA INFERIOR.

se divide dando origen a un tronco derecho y otro izquierdo, el tronco derecho da ramas para el segmento anterior y para el segmento posterior del lóbulo derecho del hígado, ramas que a su vez dan una para el área inferior y anterior (A.I.A.) y otra para el área superior y anterior (A.S.A.) y ramas para el área inferior (A.I.P.) y para el área superior y posterior (A.S.P.); pero el mismo tronco hiliar da ramas para el lóbulo cuadrado o lóbulo de Spiegel (A.L.S.) quedando así comprendidos en el segmento derecho del hígado o gran lóbulo derecho cinco segmentos o lóbulos secundarios:

Lóbulo posterior e inferior.
Lóbulo posterior y superior.

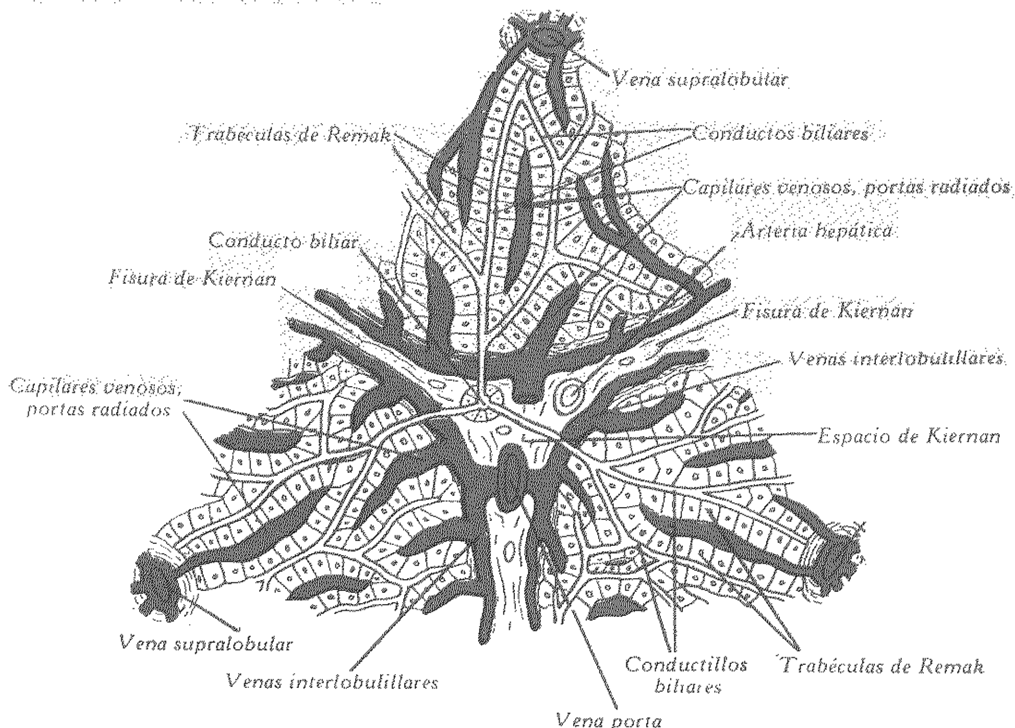


FIG. 174. ESPACIO DE KIERNAN, RAMAS DE LA PORTA Y CONDUCTILLOS BILIARES EN UN CORTE TRANSVERSAL DEL LOBULILLO. (SEMIESQUEMÁTICA.)

Lóbulo anterior e inferior.
Lóbulo anterior y superior.
Lóbulo caudado o de Spiegel. (Figs. 170, 171.)

Del tronco hiliar izquierdo parten ramas para el segmento medio (S.M.) que da ramas para el lóbulo cuadrado distribuyéndose en ramas para el área superior de este segmento medio (A.S.M.) y rama inferior para el mismo (A.I.M.) a la vez que da un pequeño ramo para el lóbulo de Spiegel que con esto recibe ramas del tronco derecho y ramas del tronco izquierdo, por lo que resulta que en este lóbulo hay dos segmentos independientes, uno derecho y otro izquierdo, y cuyos conductos están en íntima relación con el segmento del proceso caudado pero conservando siempre su independencia, y por último el tronco izquierdo de ramos terminales para el lóbulo lateral izquierdo, una para el área inferior lateral (A.I.L.) y otra para el área superior lateral (A.S.L.) resultando así que en el segmento izquierdo del hígado existen los lóbulos secundarios siguientes:

Lóbulo anterior medio (superior e inferior). Lóbulo cuadrado.
Lóbulo medio posterior (derecho e izquierdo). Lóbulo de Spiegel o caudado.
Lóbulo inferior y posterior.

Lóbulo superior y posterior.
Lóbulo inferior y anterior.
Lóbulo superior y anterior.
Lóbulo del proceso caudado. (Véase fig. 171.)

Con el conocimiento de estos hechos anatómicos se explica la evolución y propagación que toman muchos procesos hepáticos haciendo comunicación con el diafragma, las pleuras y los pulmones, o bien con las vísceras infrahepáticas.

Tejido propio del hígado. El hígado está constituido por una aglomeración de ***lobulillos hepáticos,*** que exteriormente presentan varias caras por la compresión de unos contra otros. En un corte transversal aparecen de forma poligonal, en tanto que en un corte longitudinal resultan de forma ovalada.

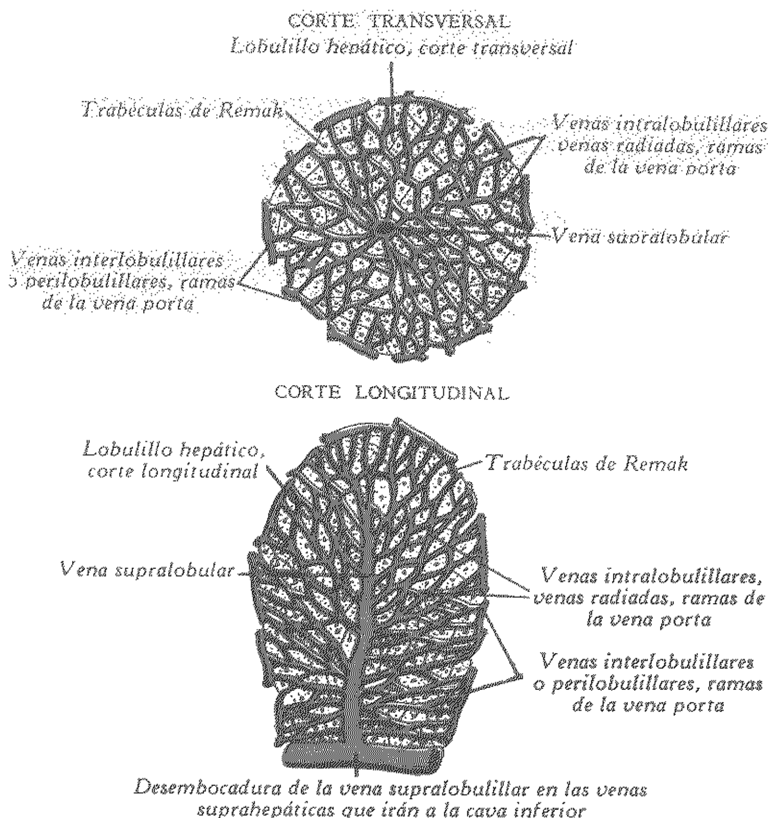


FIG. 175. LOBULILLO HEPÁTICO VISTO EN CORTE TRANSVERSAL Y EN CORTE LONGITUDINAL.

El lobulillo hepático se halla formado por células hepáticas que se disponen bajo la forma de cordones radiados de la periferia al centro. Están formados por dos o tres líneas de células que constituyen las ***trabéculas de Remak.***

En los intersticios que forman las columnas celulares, camina la red capilar venosa de la vena porta y en los espacios que existen entre las hileras celulares de cada trabécula nacen los conductos biliares, quedando la célula hepática en contacto por un lado con la circulación biliar y otro con la circulación sanguínea. (Fig. 174.)

Los lobulillos hepáticos están separados unos de otros por los *espacios de Kiernan,* donde se encuentra tejido conjuntivo, una rama de la vena porta, una rama de la arteria hepática y un conducto biliar. Las dos primeras son aferentes del lobulillo y el último es eferente. La vena porta y la arteria hepática abordan al lobulillo por su periferia, por donde penetran y los atraviesan con sus *capilares radiados.* Estos se anastomosan unos con otros y forman capas perpendiculares al eje mayor del lobulillo, pero

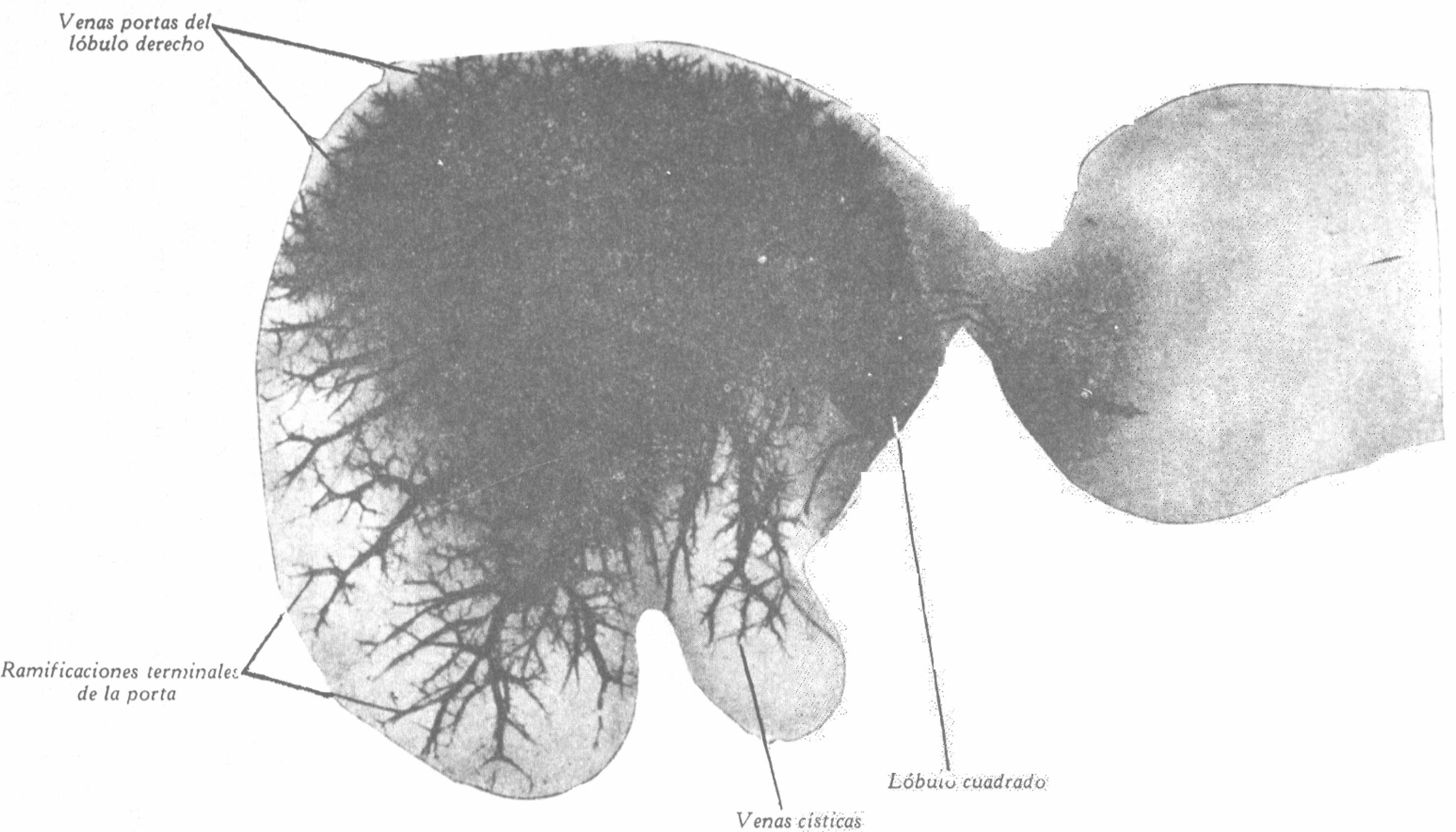


FIG. 176. RADIOGRAFÍA DE LA RAMA DERECHA DE LA VENA PORTA INTRAHEPÁTICA, EN EL CADÁVER. (*Dr. A. Cancino.*)

anastomosadas la supra con las subyacentes. Desembocan en la vena central del lobulillo y originan la vena supralobulillar que sale por el vértice del mismo. (Fig. 175.)

La red capilar venosa llena los espacios intertrabeculares llevando así a la célula hepática los elementos necesarios para su doble función. En primer lugar la producción de glicógeno que, bajo forma de glucosa, se vierte en las venas supralobulillares y más tarde, por intermedio de las venas suprahepáticas, es transportado a la vena cava inferior. En segundo lugar, la secreción biliar, cuyos productos vierten en los canalículos biliares intratrabeculares que van a desembocar a los conudctos perilobulillares, los cuales, a su vez, se vierten en los conductos interlobulillares, que inician los conductos biliares intrahepáticos.

Vasos y nervios del hígado. El hígado recibe sangre para su nutrición por medio de la arteria hepática, rama del tronco celíaco, que llega a la glándula por el surco transverso, correspondiente al hilio del hígado. Penetra al hígado en las vainas que forman la

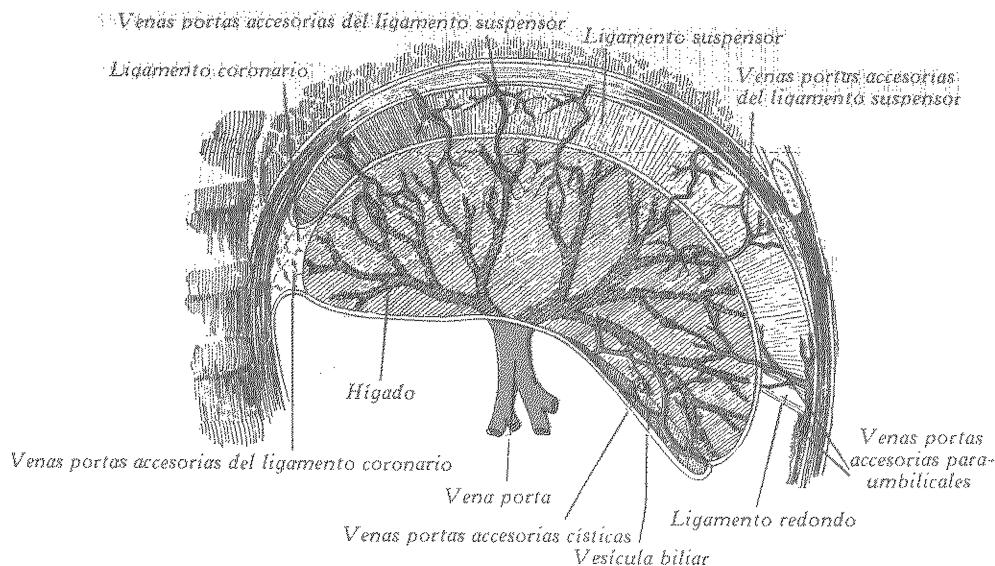


FIG. 177. VENAS PORTAS ACCESORIAS.

cápsula de Glisson y emite en su trayecto intrahepático numerosas ramas destinadas a los conductos biliares, y *vasa vasorum* para las paredes de las ramas de la porta y de las venas suprahepáticas. Se introduce después en los lobulillos hepáticos, donde acompaña a las ramificaciones de la vena porta.

El hígado recibe además, para su circulación funcional, sangre de la *vena porta,* la cual, al llegar al hilio del hígado, se divide en dos ramas, derecha e izquierda, siendo más gruesa y más corta la primera que la segunda y ambas profundamente situadas en el surco transverso. Penetran a la glándula envueltas por las vainas fibrosas dependientes de la cápsula de Glisson y terminan en los espacios de Kiernan, donde constituyen las venas interlobulillares. De éstas, emanan las ramitas venosas que de la periferia al centro atraviesan los lobulillos, formando las redes intralobulillares.

El hígado recibe además otras venas, cuyo comportamiento es idéntico al de la vena porta, y se llaman venas *portas accesorias;* son las siguientes: el *grupo gastrohepático,* situado en el epiplón menor; el *grupo cístico,* colocado entre el hígado y la vesícula biliar; el *grupo diafragmático,* procedente de la cara inferior del diafragma y contenido en el ligamento suspensor, y el grupo *paraumbilical,* procedente de la pared anterior del abdomen que aborda al hígado siguiendo el cordón fibroso de la vena umbilical. (Fig. 177.)

Las *venas* que recogen la sangre arterial y porta del hígado, comienzan en las venas intralobulillares por las *venas supralobulillares* que desembocan en las venas suprahepáti-

cas, cuyo origen se encuentra en los espacios interlobulillares. Estas venas convergen y forman conductos cada vez más gruesos que se dirigen hacia el borde posterior del hígado. Originan un grupo superior que se vierte en dos gruesos conductos en el lóbulo derecho para constituir la vena hepática derecha. Las venas del lóbulo izquierdo convergen igualmente en dos conductos de cuya confluencia resulta la vena hepática izquierda, la cual, a su vez, desemboca en la vena cava inferior. (Fig. 178.)

Además del grupo superior, se forma también un grupo inferior, de cuya confluencia resultan varios troncos venosos de calibre menor que los superiores que van a desembocar a la vena cava inferior.

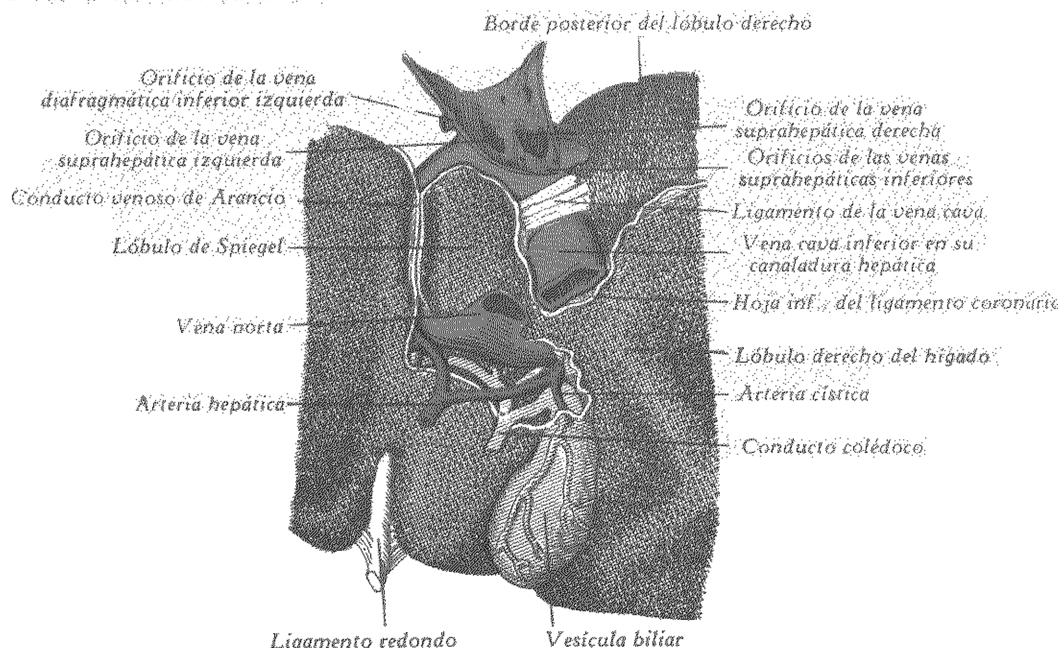


FIG. 178. VENA CAVA INFERIOR ABIERTA EN SU PARED POSTERIOR PARA VER LA DESEMBOCADURA DE LAS SUPRAHEPÁTICAS.

Los *linfáticos* del hígado se originan en una red linfática superficial y otra profunda. Algunos de los linfáticos superficiales de la cara superior del lóbulo derecho siguen hacia el borde anterior, al que costean para desembocar en los linfáticos de la cara inferior; en tanto que otros corren hacia el borde posterior costeándolo para alcanzar los ganglios del tronco celíaco.

Los linfáticos superficiales de la cara superior del lóbulo izquierdo se dirigen todos hacia atrás y terminan en los ganglios que rodean al cardias.

Los linfáticos de la parte media de la cara superior del hígado se dirigen hacia el ligamento suspensor, donde los más posteriores van a los ganglios supradiafragmáticos, los medios atraviesan al diafragma y se vierten en los ganglios supraxifoideos, mientras los anteriores siguen al cordón de la vena umbilical y van a desembocar a los ganglios del hilio del hígado.

Los linfáticos superficiales de la cara inferior, en el lóbulo derecho; los anteriores y los medios desembocan en los ganglios del hilio del hígado, y los posteriores van a terminar a los ganglios situados por detrás de la vena cava inferior, donde desembocan también los posteriores del lóbulo de Spiegel. Los linfáticos anteriores de este lóbulo terminan en los ganglios hiliares, ganglios donde también se vierten los del lóbulo cuadrado y los de la cara inferior del lóbulo izquierdo del hígado.

Una parte de los linfáticos profundos sigue a la vena porta para terminar en los ganglios del hilio, en tanto que otros siguen el trayecto de las venas suprahepáticas y después el de la vena cava para desembocar en los ganglios supradiafragmáticos. (Fig. 179.)

Los *nervios* del hígado, según comprueban estudios recientes, proceden todos del plexo solar, con excepción del nervio gastrohepático.

De la porción izquierda del plexo solar, salen las ramas que van a constituir el ***plexo anterior*** que sigue el trayecto de la arteria hepática, entre las hojas del epiplón gastrohepático. Emite ramas para el píloro y la primera porción del duodeno, así como para la pequeña curvatura del estómago; más arriba origina los ***nervios laterales de la vesícula,*** los cuales, para llegar a este órgano, cruzan la cara anterior del conducto hepático. (Fig. 181.)

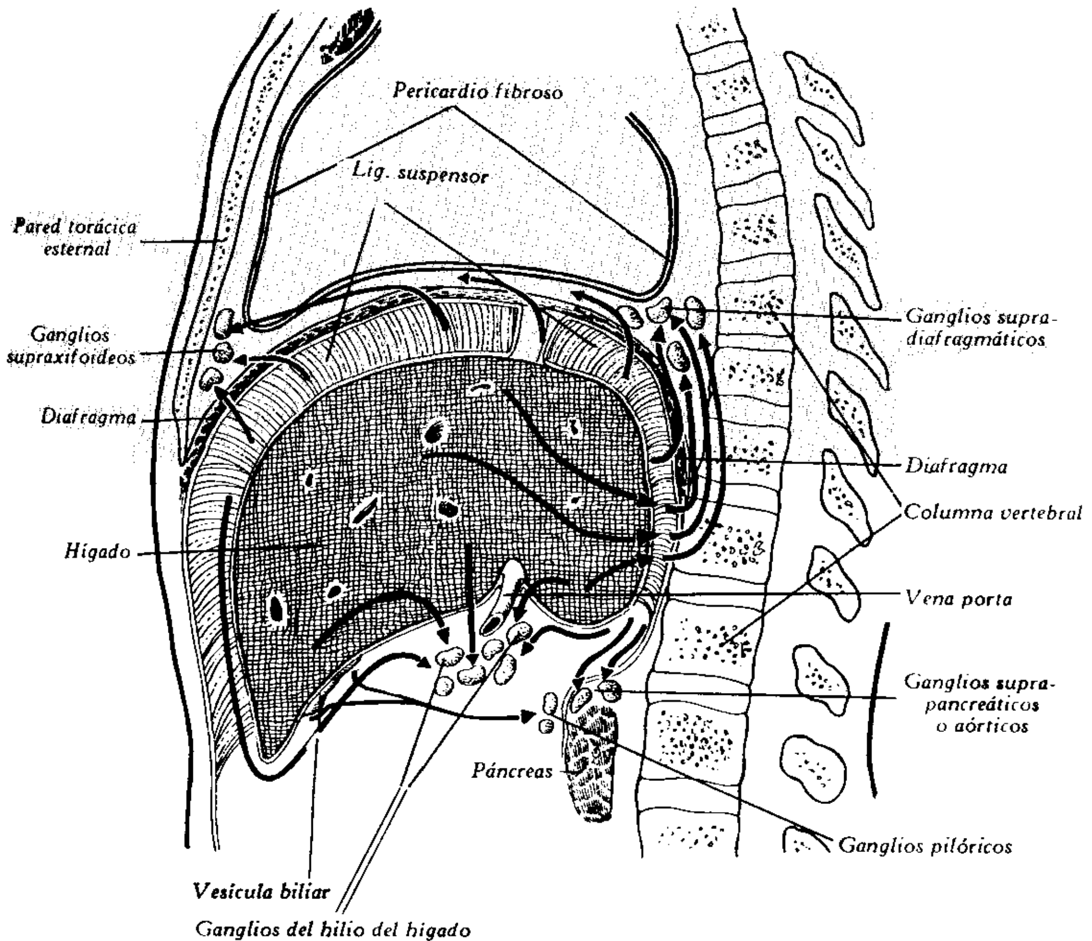


FIG. 179. ESQUEMA DE UN CORTE LONGITUDINAL DEL HÍGADO PARA DEMOSTRAR EL TRAYECTO Y LA DESEMBOCADURA DE LOS LINFÁTICOS SUPERFICIALES Y PROFUNDOS.

De la parte derecha del plexo solar, emanan varios ramos que van a formar el plexo posterior y llegan a la cara posterior de las vías biliares, donde emiten un ramo constante, satélite del conducto colédoco (nervio posterior del colédoco), el cual proporciona un ramo a la cara posterior del páncreas al que aborda siguiendo el trayecto del colédoco. Emite también otro ramo que se adosa al conducto cístico y llega a la vesícula por su borde derecho.

Los demás nervios de estos plexos llegan al surco transverso del hígado y penetran en el lóbulo derecho y en el cuadrado.

El nervio gastrohepático nace del neumogástrico izquierdo, después de que éste ha atravesado el diafragma. Se introduce en el epiplón menor hasta llegar a la parte izquierda del hilio del hígado, donde emite un ramo anastomótico para el plexo hepático an-

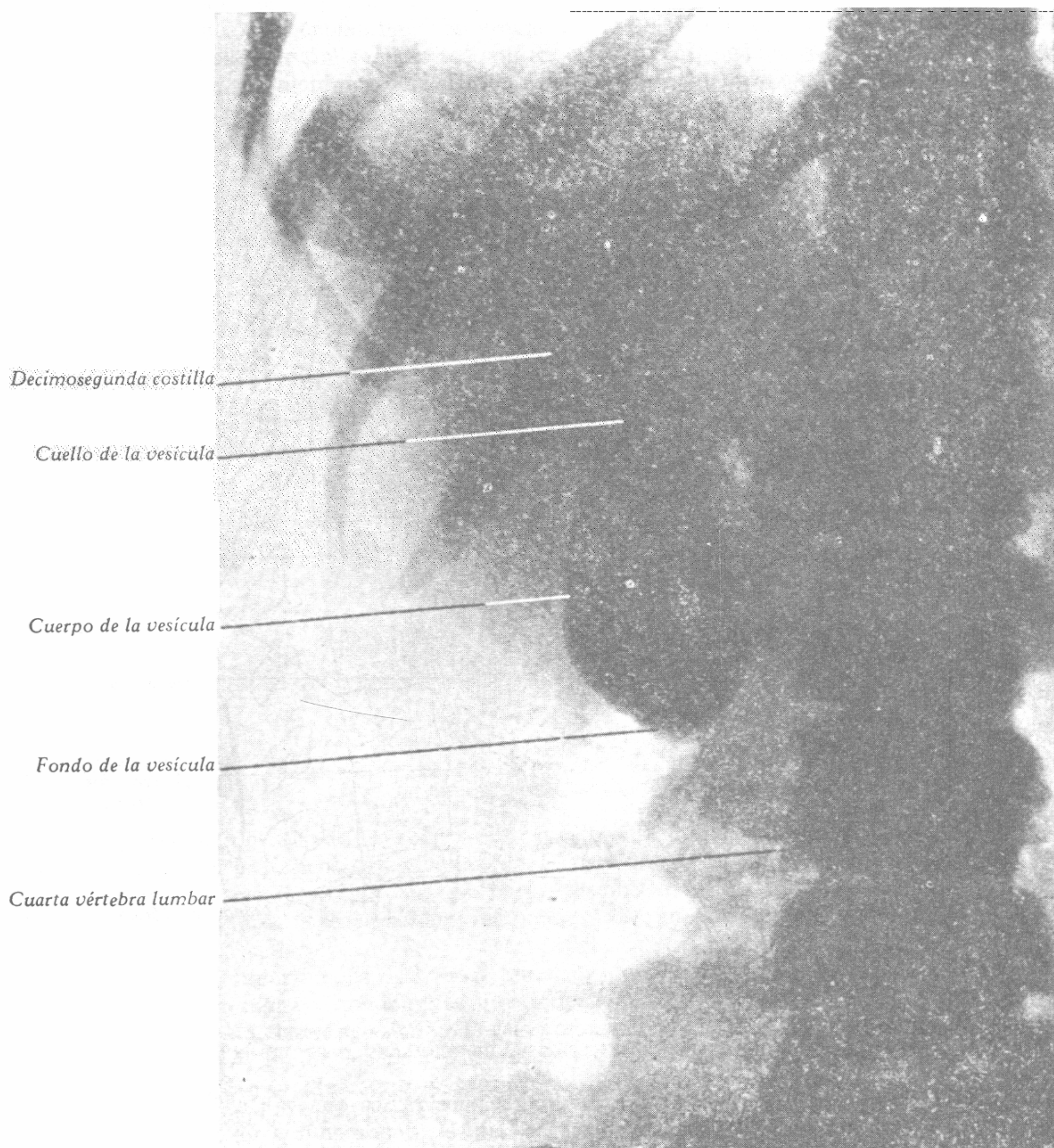


FIG. 180. CISTOGRAFÍA BILIAR. *(Dr. C. Coqui.)*

terior y otro que se introduce en el lóbulo izquierdo del hígado, acompañando a la arteria hepática.

Las terminaciones de estos plexos nerviosos son muy cortas y acaban en forma de pinceles nerviosos que se pierden en la adventicia de los conductos biliares. Son inextensibles por su cortedad y propensos a las infecciones, lo que explica fácilmente los síndromes dolorosos y reflejos que se presentan en los procesos patológicos de aquellos conductos.

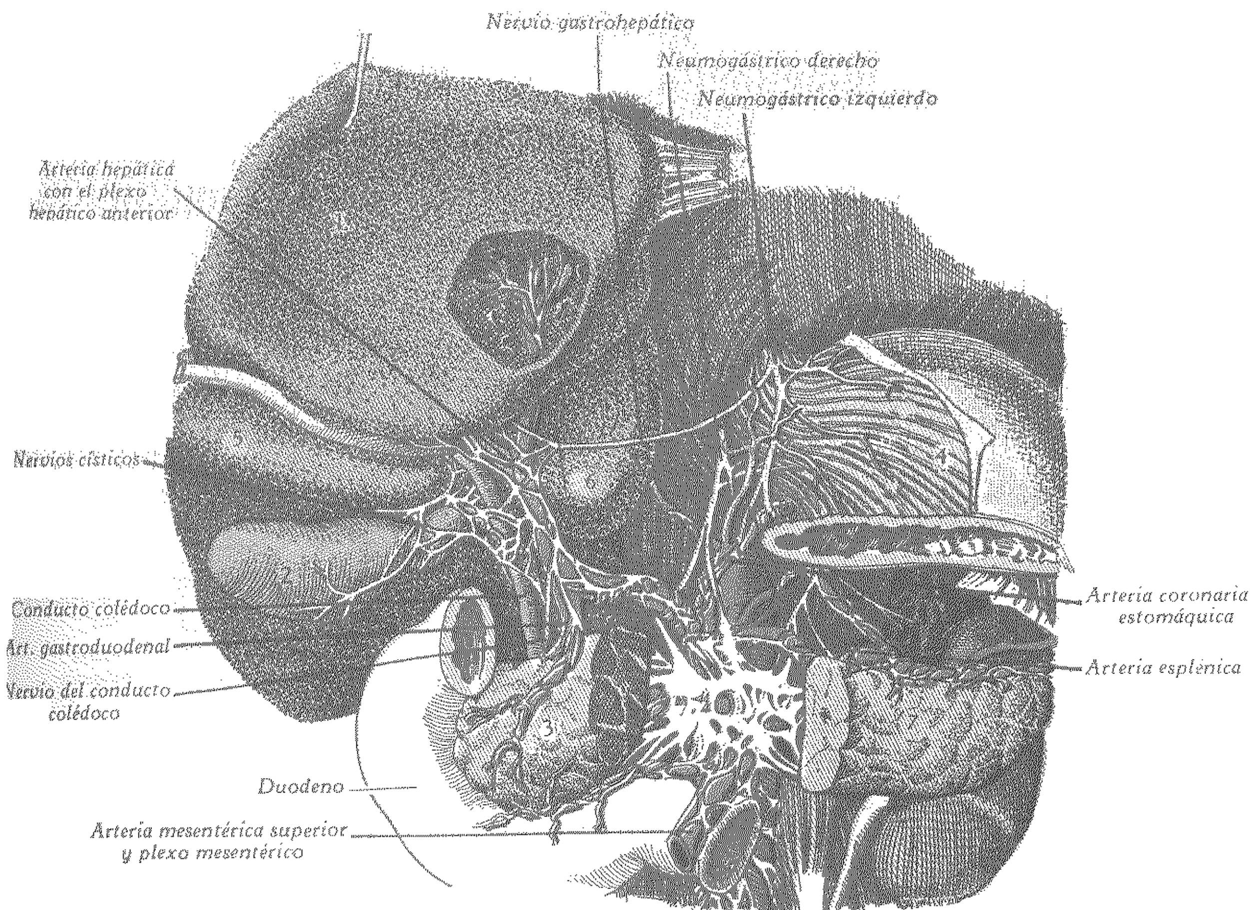


FIG. 181. NERVIOS DEL HÍGADO VISTOS POR DELANTE.

1, lóbulo izquierdo del hígado; 2, vesícula biliar; 3, cabeza del páncreas; 4, estómago desprovisto del peritoneo; 5, lóbulo derecho del hígado; 6, lóbulo de Spiegel; 7, cola del páncreas.

VIAS EXCRETORAS DE LA BILIS

Las vías de excreción de la bilis comprenden los conductos intrahepáticos, el conducto hepático, la vesícula biliar, el conducto cístico y el conducto colédoco. Han sido estudiados ya los conductos intrahepáticos al tratar de la constitución anatomica del hígado.

CONDUCTO HEPATICO

Posee una extensión de tres a cuatro centímetros y un diámetro de cinco milímetros. Se forma por la confluencia de dos o tres conductos biliares que emergen del surco transverso. El derecho sale de la extremidad de este surco, mientras el izquierdo se desprende de cualquier punto del mismo. Ambos caminan por delante de las ramas de la vena porta,

en el fondo del surco transverso; se inclinan hacia abajo y se unen por delante o a la derecha de la bifurcación de la vena porta para constituir el conducto hepático.

Constitución anatómica y relaciones. Se halla formado por una capa externa de tejido conjuntivo, donde se encuentran fibras elásticas y fibras musculares lisas. Está revestido interiormente por un epitelio de células cúbicas que descansan en un corion, observándose en su superficie multitud de criptas mucosas.

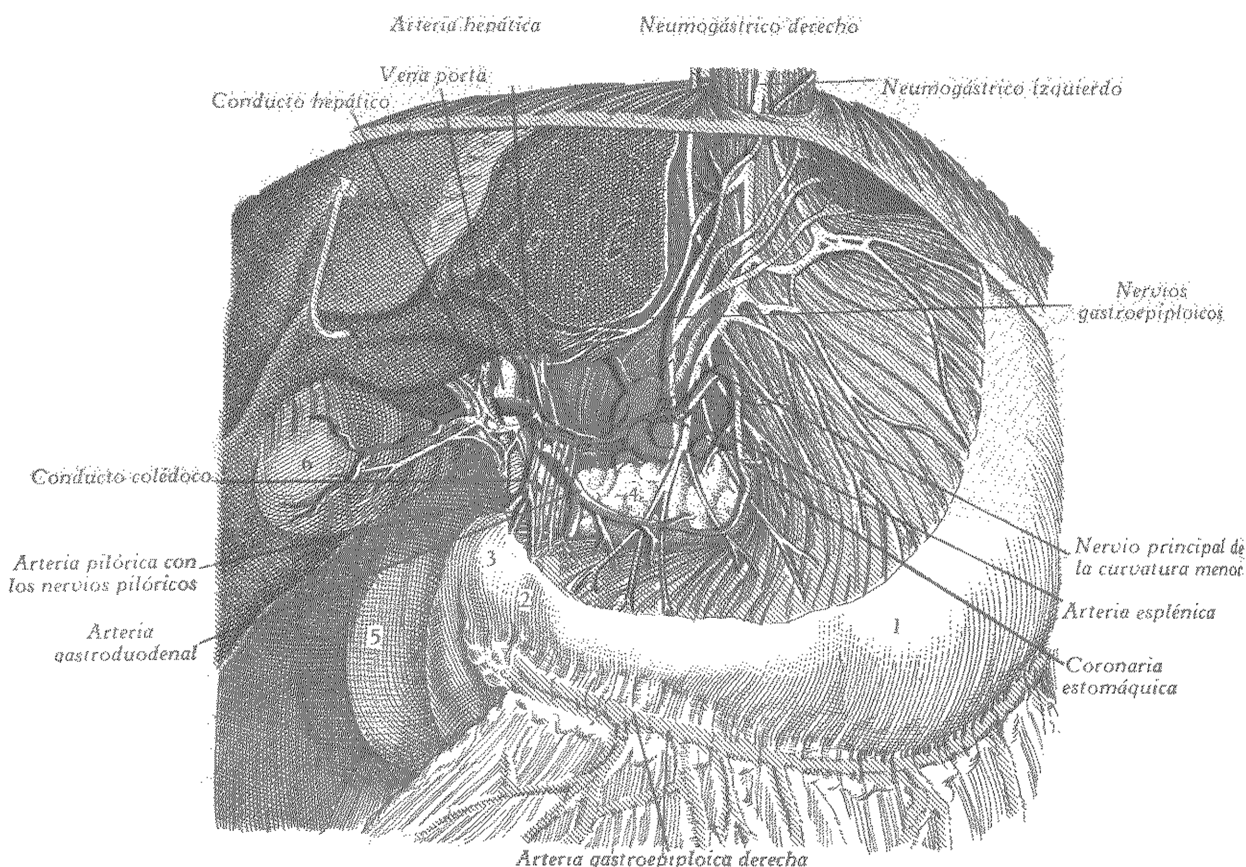


FIG 182. CURVATURA MENOR DEL ESTÓMAGO, PEDÍCULO HEPÁTICO Y REGIÓN CELÍACA.

1, estómago; 2, píloro; 3, duodeno; 4, páncreas; 5, riñón derecho; 6, vesícula biliar; 7, hígado.

El conducto hepático desciende por delante de las ramas derechas de la arteria hepática y de la vena porta y se pone en contacto más abajo con la cara anteroexterna de la última. Estas relaciones son conservadas por el conducto entre las dos hojas del epiplón menor, donde se halla en contacto con los ganglios linfáticos del hilio del hígado. (Fig. 182.)

VESICULA BILIAR

Es un recipiente membranoso, situado en la fosa cística, en la cara inferior del hígado y a la derecha del lóbulo cuadrado.

Forma y dimensiones. Es alargado y piriforme, con su extremidad más ancha dirigida hacia adelante y hacia abajo. Tiene una longitud de diez centímetros y una anchura cuyo promedio varía de tres a cuatro centímetros. Su capacidad es de sesenta centímetros cúbicos en distensión media fisiológica.

Relaciones. Para estudiar sus relaciones, se distinguirá el fondo, el cuerpo y el cuello.

El fondo corresponde a la *escotadura cística* que presenta el hígado en su borde anterior, al que desborda dicho fondo y se pone en contacto con la pared abdominal, en un punto que corresponde al ángulo que forman el recto anterior del abdomen y el reborde condral derecho.

El *cuerpo* posee una *cara superior*, en relación directa con la cara inferior del hígado, al que se une por una capa de tejido conjuntivo; y una *cara inferior* convexa, cubierta por el peritoneo que la fija a la cara inferior del hígado. Por intermedio de esta hoja peritoneal se relaciona con la parte superior de la segunda porción del duodeno y a veces con la primera. Muy a menudo, por las desviaciones que sufre, se pone en relación con la primera porción del duodeno y con el píloro, o bien, con el colon ascendente, y más raras veces con la cara anterior del riñón derecho.

El cuello está acodado sobre el cuerpo, con el que forma un ángulo agudo abierto hacia delante, en donde se encuentra un ganglio linfático. Tiene una longitud de dos centímetros y es de forma ampular, estrecho en sus extremidades y dilatado en su parte media; se continúa en su extremidad inferior con el conducto cístico. (Fig. 183.)

La dilatación que presenta en su lado derecho se llama *pelvecilla* de la vesícula y corresponde exactamente al ángulo que se marca en su lado izquierdo, donde se encuentra alojado el ganglio cístico.

Interiormente, al nivel de la pelvecilla, se encuentra una fosa y al nivel del ángulo, un saliente llamado *promontorio*. La pelvecilla está limitada interiormente por repliegues, de los cuales el superior es más marcado que el inferior; ambos presentan forma de válvulas semilunares e incompletas. (Fig. 184.)

El *cuello* de la vesícula corresponde a la rama derecha de la vena porta por arriba, y por abajo está en relación con el ángulo que forman la primera y la segunda porción del duodeno.

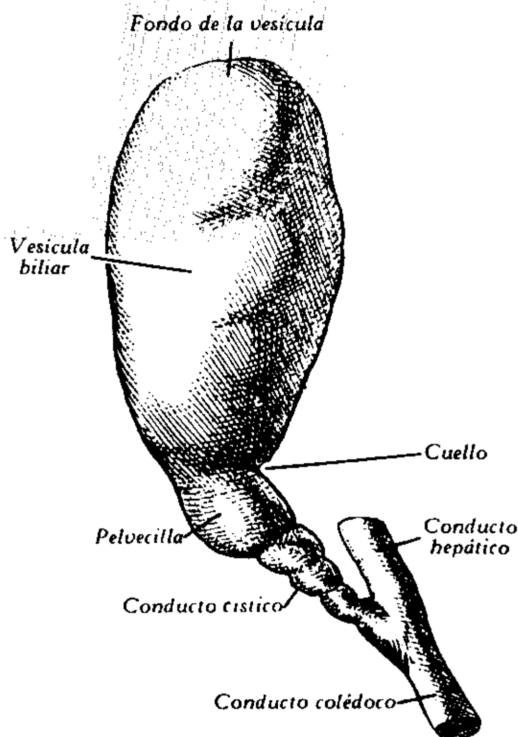


FIG. 183. VESÍCULA BILIAR AISLADA.

Constitución anatómica. La vesícula biliar está formada por una *capa serosa* peritoneal que cubre su cara inferior y su fondo; se refleja entre la cara superior del fondo y la cara inferior del hígado, de tal manera, que sólo el fondo de la vesícula queda totalmente cubierto por el peritoneo. *Una capa fibrosa* constituye, en unión de las fibras musculares lisas que profundamente la acompañan y que bajo la forma de haces transversales y longitudinales se disponen en su cara interna, la pared membranosa de la vesícula. La capa más interna o *capa mucosa* se halla plegada en todas las direcciones por salientes que limitan aréolas polimorfas, cubiertas por una mucosa amarillenta o verdosa de epitelio cilíndrico que descansa en un corion conjuntivo, donde caminan los vasos sanguíneos. En la mucosa se encuentran multitud de criptas y gran cantidad de glándulas que elaboran grasa y colesterina. Estas son abundantes en el cuello, aunque se hallan diseminadas por toda la pared, y reciben el nombre de glándulas de Luschka.

Vasos y nervios. Recibe sangre arterial de la arteria cística, rama de la hepática, que se bifurca por atrás del conducto cístico, emite una rama derecha y otra izquierda y llega a los bordes correspondientes de la vesícula, distribuyéndose en sus paredes.

Las *venas* se originan en los capilares y constituyen un grupo superficial, el cual forma uno o dos troncos que se dirigen al surco transverso. Las venas de la cara superior de la vesícula o venas profundas se introducen en el parénquima hepático para desempeñar el papel de venas portas accesorias.

Los *linfáticos* tienen su origen en la capa mucosa, donde forman conductos que abordan la cara inferior de la vesícula. Aquí se anastomosan con los linfáticos del hígado y forman troncos que van a desembocar al ganglio cístico y a los ganglios del surco transverso.

Los *nervios* son motores, procedentes del neumogástrico por intermedio del plexo solar, e inhibidores, derivados del simpático por el esplácnico mayor.

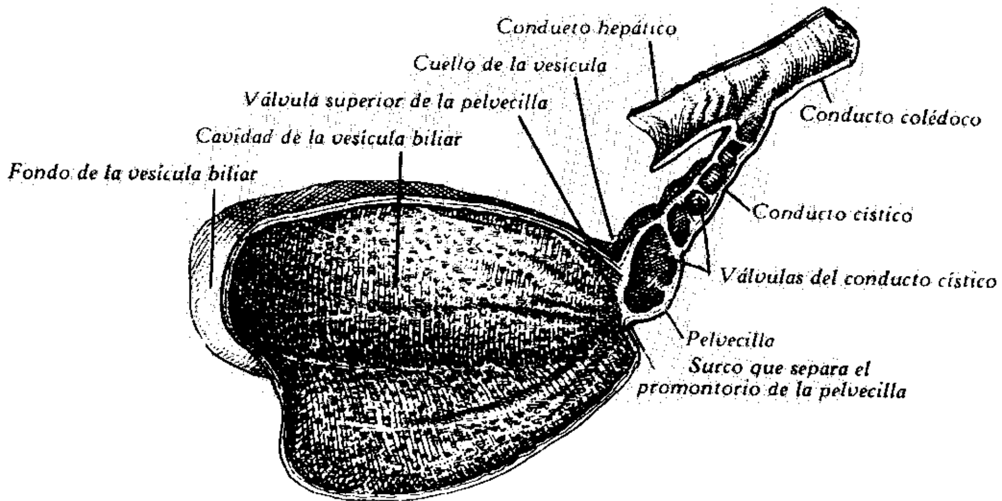


FIG. 184. CONFIGURACIÓN INTERIOR DE LA VESÍCULA BILIAR.

CONDUCTO CISTICO

Se extiende del cuello de la vesícula biliar a la parte inferior del conducto hepático, con el cual se une para iniciar el conducto colédoco. Mide tres centímetros de longitud y tiene un calibre de tres milímetros. Exteriormente se presenta abollado en su parte superior, cuando está distendido, con gibosidades separadas unas de otras por surcos que se marcan en forma de espiral sobre el conducto. Cuando no está distendido desaparece este aspecto giboso superior y posee la misma forma cilíndrica que presenta en su parte inferior.

Interiormente lleva varios repliegues que se llaman *válvulas de Heister* y poseen forma semilunar. Se hallan oblicuamente colocadas con relación al eje del conducto y ocupan la mitad o el tercio del mismo; no se une una con otra, pero están colocadas de tal manera, que si se continuaran por sus extremidades, formarían una espiral. Son más numerosas en la parte superior del conducto cístico y a veces no existen en la mitad inferior. Dicho conducto presenta en ocasiones en su desembocadura una válvula a la que algunos dan el nombre de válvula terminal.

CONDUCTO COLEDOCO

Se halla comprendido entre la confluencia de los conductos hepáticos y cístico y la segunda porción del duodeno. Tiene siete u ocho centímetros de longitud, por dos o tres milímetros de diámetro y se distinguen en él una porción supraduodenal, otra retroduodenal, un segmento pancreático y una última porción intraparietal. Esta división en partes se basa en las relaciones del coducto, pues a partir de su origen desciende entre las dos hojas del epiplón menor, pasa por detrás de la primera porción del duodeno, cruza

de adentro afuera la cabeza del páncreas y se introduce en la pared interna del duodeno para desembocar en él.

Relaciones. Su porción *supraduodenal* mide de uno y medio hasta tres centímetros pero también puede faltar cuando la confluencia de los conductos cístico y hepático se hace muy abajo. Está en relación por atrás y adentro con la vena porta; por dentro, con la arteria hepática y con uno o dos ganglios linfáticos contenidos junto con el conducto, entre las dos hojas peritoneales del epiplón menor. (Fig. 185.)

La *porción retroduodenal* corresponde por delante a la cara posterior de la primera porción del duodeno, a la cual cruza para legar a la cabeza del páncreas, teniendo

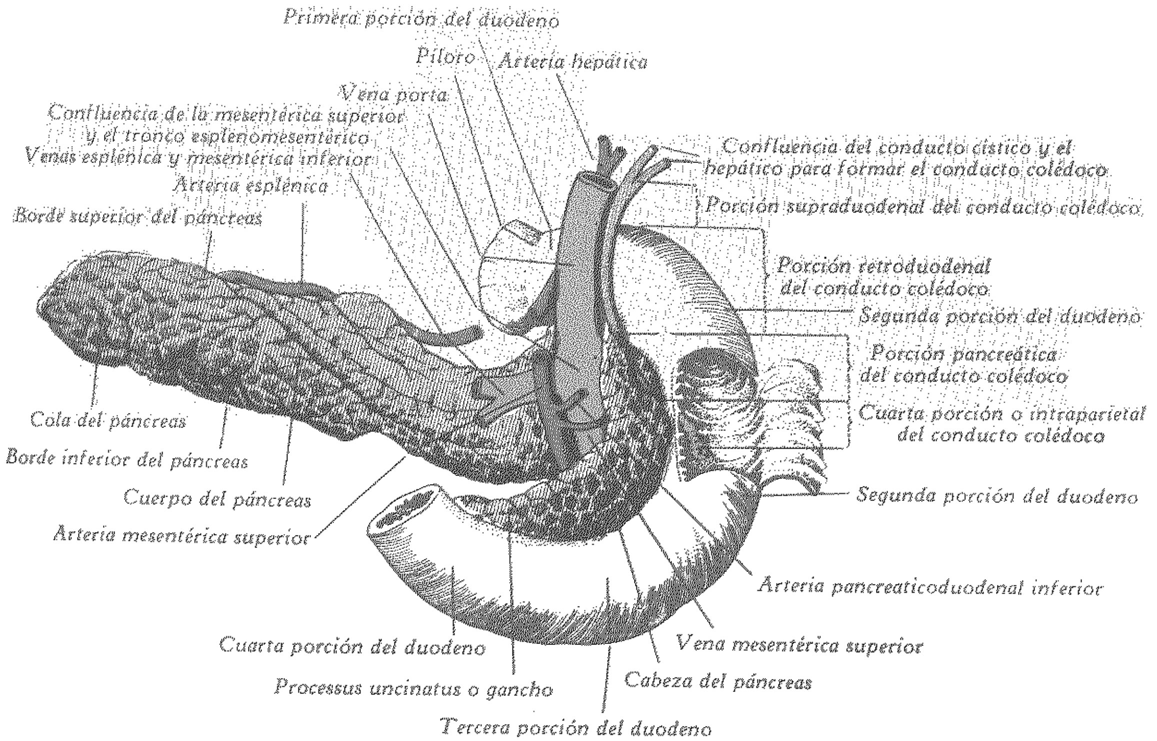


FIG. 185. DUODENO, PÁNCREAS Y CONDUCTO COLÉDOCO VISTOS POR ATRÁS.

la vena porta por dentro y algunos ganglios linfáticos por fuera y por atrás de él. Por su parte posterior corresponde a la vena cava inferior y a la lámina fibroconjuntiva que recibe el nombre de lámina de Treitz. Su cara anterior está cruzada por la arteria gastroduodenal y a veces sólo por la pancreaticoduodenal derecha superior. En esta porción el conducto se separa de la vena porta y forma un triángulo de base inferior, donde se encuentra el tubérculo duodenal del páncreas y la arteria gastroduodenal, que en este lugar emite la pancreaticoduodenal derecha. (Fig. 187.)

Porción pancreática. En esta parte el conducto colédoco esculpe su trayecto en el tejido pancreático, en el cual penetra más a medida que desciende, pues tiene tendencia a aproximarse a su cara anterior. Adquiere tan íntima adherencia con la glándula, que es necesario cortar el tejido pancreático para descubrirlo. Sus relaciones con esta glándula se hacen por medio de la fascia de Treitz y por intermedio de ella se pone también en relación con la vena cava inferior.

Porción intraparietal. Es la porción intersticial del colédoco que aborda a la segunda porción del duodeno, al que atraviesa oblicuamente de arriba abajo y de adentro afuera. Va a desembocar en la ampolla de Vater, la cual tiene forma más o menos cónica y se halla cubierta por el repliegue mucoso de una válvula connivente.

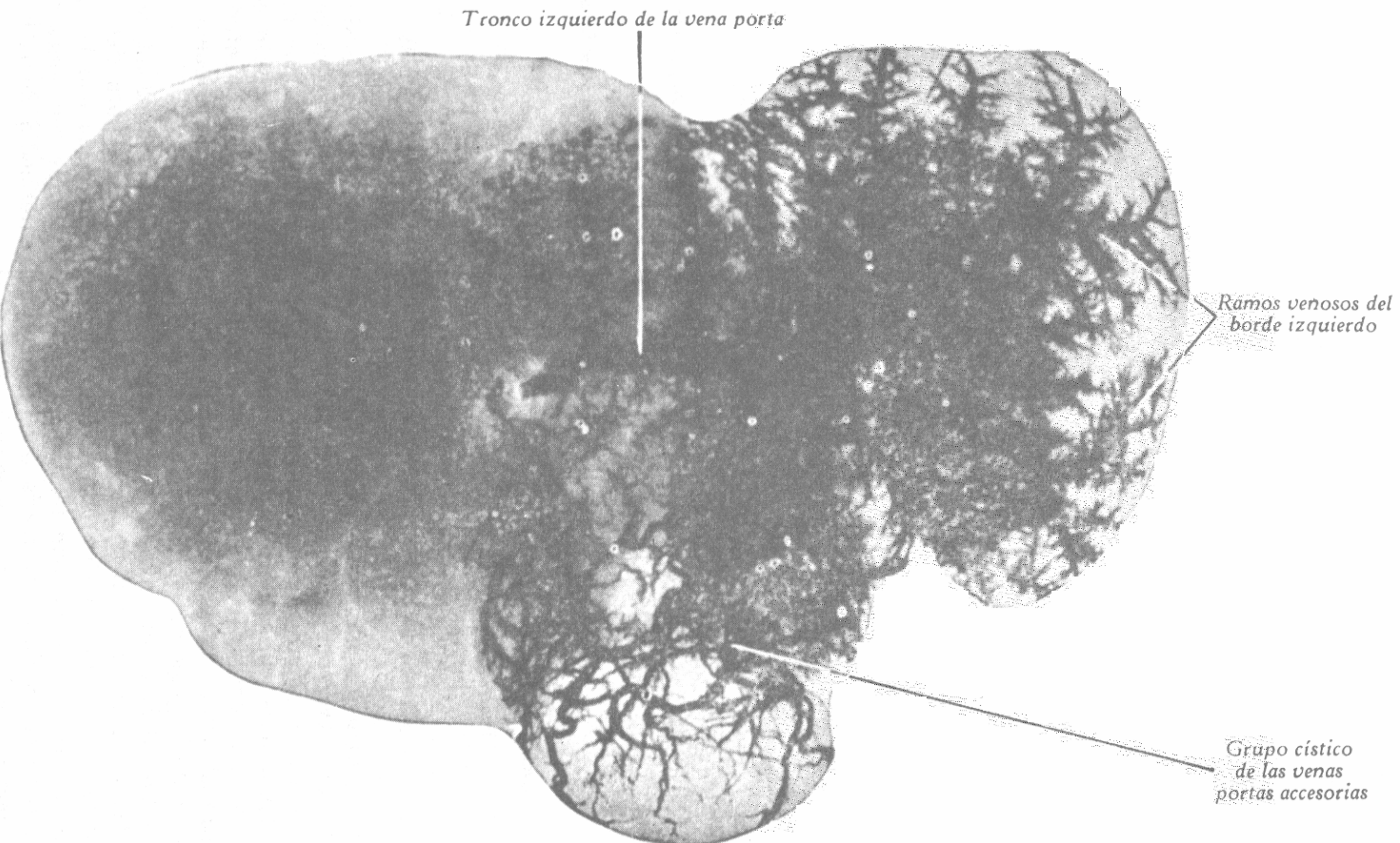


FIG. 186. RADIOGRAFÍA DE LA RAMA IZQUIERDA DE LA VENA PORTA Y DE LAS VENAS CÍSTICAS, EN EL CADÁVER. (*Dr. A. Cancino.*)

El conducto colédoco desemboca con el conducto de Wirsung en la base de la ampolla de Vater. Esta comunica con la cavidad intestinal por medio de un orificio circular o elíptico, abierto en un saliente más o menos cilíndrico que forma la carúncula mayor y situado en la unión del tercio superior con el tercio medio de la cara interna del duodeno, en la parte más posterior de dicha cara.

De la parte inferior de la carúncula, se desprende un repliegue mucoso que se pierde insensiblemente en la pared del duodeno y al que se le ha dado el nombre de freno de la carúncula.

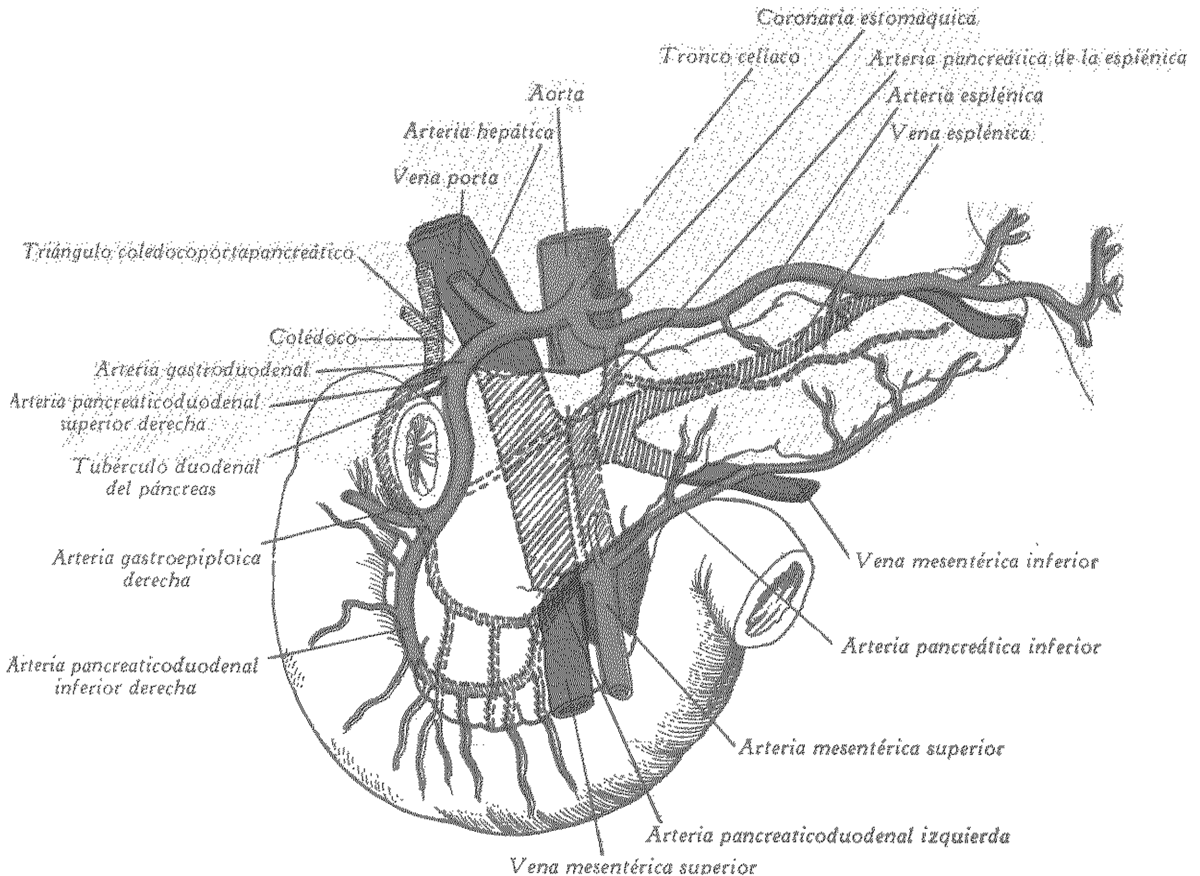


FIG. 187. TRIÁNGULO COLEDOCOPANCREÁTICO POR DONDE PASA LA ARTERIA GASTRODUODENAL Y DONDE SE DESPRENDE LA PANCREATICODUODENAL DERECHA SUPERIOR.

Estructura de los conductos hepático, sístico y colédoco. Están compuestos por una *capa externa,* que a su vez se halla constituida por una capa fibroconjuntiva externa y una capa de fibras musculares lisas internas; esta capa muscular alcanza su mayor espesor al nivel de la ampolla de Vater. La capa interna es una mucosa constituida por epitelio cilíndrico, donde se encuentran criptas y glándulas.

Al nivel de la ampolla de Vater, las fibras musculares se condensan, formando un anillo que desempeña el papel de esfínter del colédoco y recibe el nombre de *esfínter de Oddi.*

PANCREAS

El páncreas es una glándula mixta, de secreción interna y externa. Por la función externa, origina el jugo pancreático que es vertido en la segunda porción del duodeno, por medio del conducto de Wirsung.

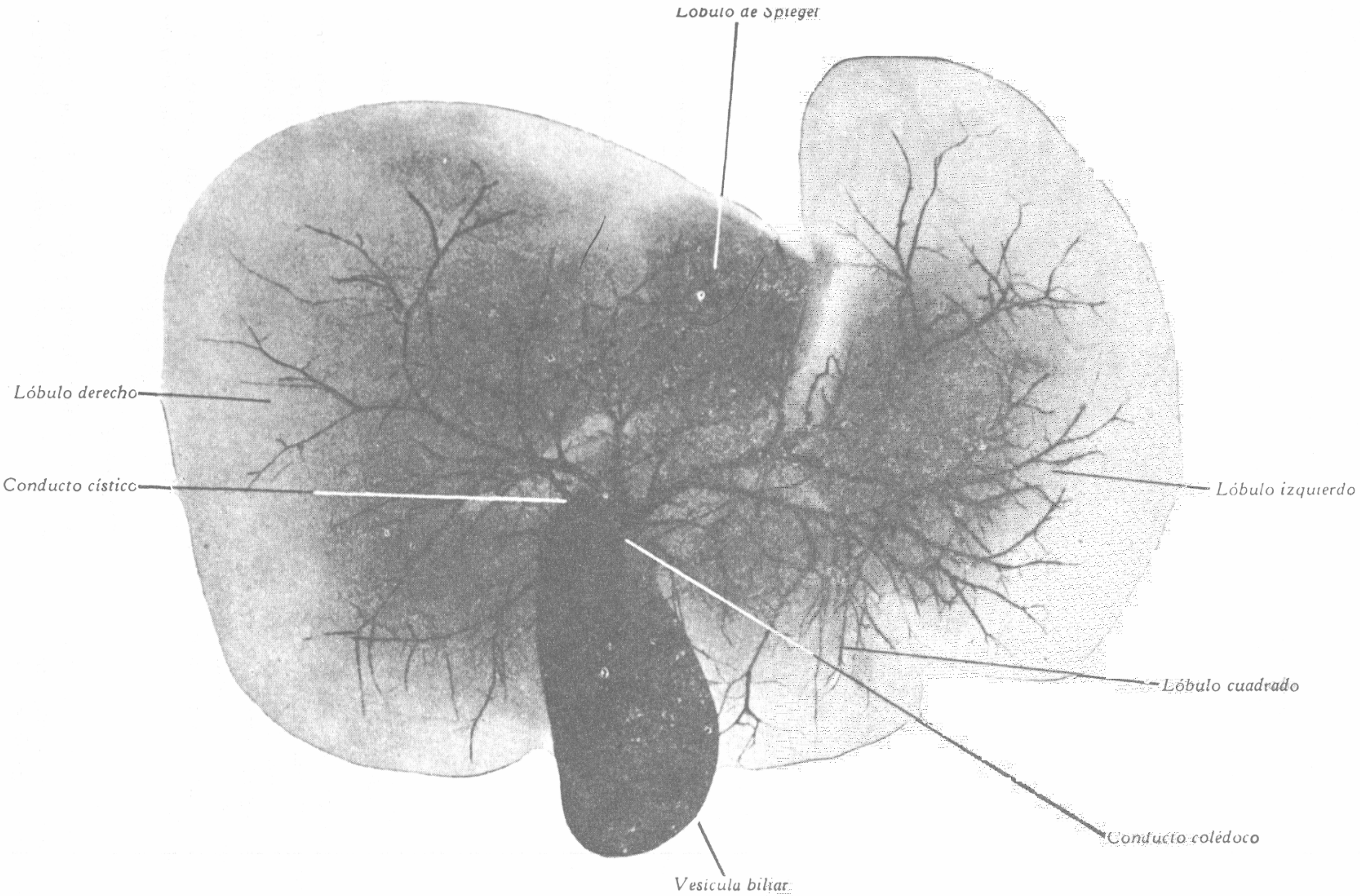


FIG. 188. RADIOGRAFÍA DE LOS CONDUCTOS BILIARES INTRAHEPÁTICOS DE LA VESÍCULA BILIAR Y DE LOS CONDUCTOS CÍSTICO Y COLÉDOCO, EN EL CADÁVER. *(Dr. A. Canciño.)*

Situación y medios de fijación. El páncreas se halla situado por delante de los gruesos vasos abdominales y corresponde a la primera y segunda vértebras lumbares. Está colocado transversalmente entre la segunda porción del duodeno y el bazo y se fija sólidamente al duodeno por medio de tractos conjuntivos; también contribuyen a su fijación los vasos y los canales excretores de la glándula. Por medio del peritoneo se fija a la pared posterior del abdomen, sobre todo la cabeza y el cuerpo, pues la cola queda relativamente móvil y unida al bazo por los vasos esplénicos y el epiplón pancreaticoesplénico.

Configuración exterior. Es alargado transversalmente, aplanado de adelante atrás y más voluminoso en su extremidad derecha que en la izquierda; su forma recuerda a

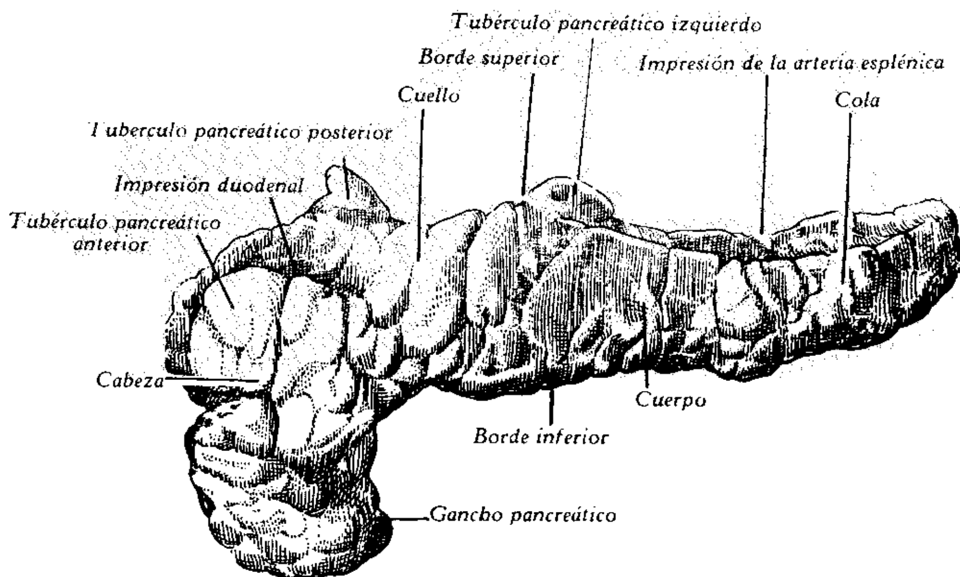


FIG. 189. CONFIGURACIÓN EXTERIOR DEL PÁNCREAS. CARA ANTERIOR.

la de un martillo. Posee una coloración blanco rosada en estado fresco, con un peso de sesenta y cinco a setenta gramos. Su longitud es de quince centímetros, su altura de siete y su espesor de dos a tres. (Fig. 189.)

Relaciones. Se distinguen en esta glándula la extremidad derecha o *cabeza,* la extremidad izquierda o *cola* y una porción intermedia o *cuerpo.*

Cabeza del páncreas. Está comprendida entre las cuatro porciones del duodeno, es irregularmente cuadrangular y más alargada en sentido vertical que en el transversal. Presenta en el ángulo inferior e izquierdo una prolongación llamada por Winslow *pequeño páncreas,* pero que también se denomina *gancho del páncreas;* en la parte anterosuperior de éste se observa una concavidad donde descansan los vasos mesentéricos superiores.

La cabeza del páncreas es aplanada de adelante atrás y posee una cara anterior, una cara posterior y una circunferencia.

La *cara anterior* es ligeramente convexa y se halla cruzada transversalmente por el mesocolon transverso, que la divide en dos porciones.

La porción supramesocólica está revestida por la porción del peritoneo dependiente de la hoja superior del mesocolon, que va a cubrir después a la primera porción del duodeno. Se relaciona en esta porción con la arteria pancreaticoduodenal superior y con la gastroepiploica derecha, ramas de la hepática. (Fig. 190.)

La porción inframesocólica, revestida igualmente por el peritoneo dependiente de la hoja inferior del mesocolon transverso, que se prolonga para formar la hoja derecha del mesenterio, se relaciona con la mesentérica superior.

Por intermedio del peritoneo la cabeza del páncreas se pone en relación con la porción pilórica del estómago, con el colon transverso y con las asas del intestino delgado.

La *cara posterior,* cruzada de arriba abajo por el segmento pancreático del conducto colédoco, se relaciona con el pilar derecho del diafragma, con la vena cava inferior y la aorta, con los vasos pancreaticoduodenales y con algunos ganglios linfáticos. La relación con todos estos elementos se establece por medio de un tejido celulofibroso que constituye la fascia de Treitz.

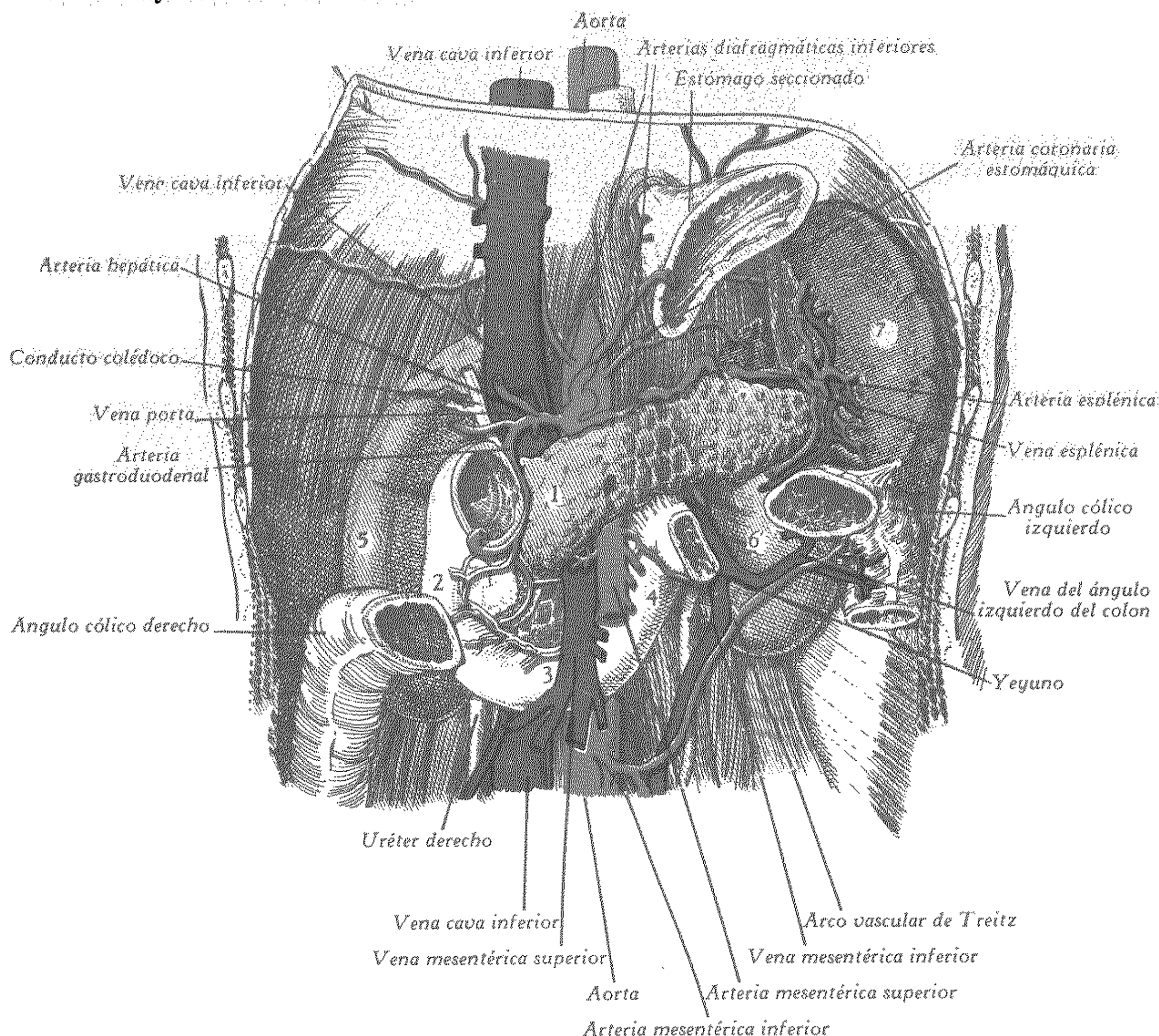


FIG. 190. PÁNCREAS EN SU SITIO VISTO POR SU CARA ANTERIOR.

1, páncreas; 2, segunda porción del duodeno; 3, tercera porción del duodeno; 4, cuarta porción del duodeno; 5, riñón derecho; 6, riñón izquierdo; 7, bazo.

La *circunferencia* es más gruesa en su mitad superior y está en relación con la primera y la segunda porción del duodeno, al que abarca, tanto por su cara anterior como por su cara posterior, extendiéndose más por esta última. La mitad inferior de la circunferencia es más delgada y no presenta canal para contener al duodeno, pues éste se halla en relación con el tejido pancreático sólo por su cara interna y parte de su cara anterior. Se adhiere a él íntimamente en la porción donde existe canal para contenerlo.

Cuello del páncreas. También llamado istmo, es una porción estrecha y aplanada de adelante atrás, que une al cuerpo con la cabeza.

La *cara anterior* del istmo, convexa, es la porción más saliente del páncreas, está cubierta por el peritoneo y se pone en relación con la porción pilórica del estómago.

FIG. 191. RELACIONES DE LA CARA POSTERIOR DEL ESTÓMAGO. ESTE HA SIDO SECCIONADO REPRESENTANDO SU PERÍMETRO EN LÍNEA OBSCURA.

1, estómago seccionado; 2, ángulo duodenal; 3, primera porción del duodeno; 4, segunda porción del duodeno; 5, ángulo duodenoyeyunal; 6, yeyuno; 7, tercera porción del duodeno.

La *cara posterior* del istmo presenta un profundo canal que deja paso a la vena mesentérica superior y a la vena porta que se origina por la confluencia de la mesentérica superior y el tronco formado por la mesentérica inferior y la esplénica en el mismo canal, que es oblicuo hacia arriba y a la derecha.

El *borde superior* del istmo posee una escotadura que representa la porción inicial del canal; ahí se apoya la primera porción del duodeno por lo que se denomina ***escotadura superior*** o ***duodenal.***

En el labio anterior de esta escotadura se aprecia un saliente bien marcado, de vértice superior, que constituye el ***tubérculo pancreático anterior de Gregoire*** o ***tubérculo preduodenal.*** En el labio posterior de la misma se encuentra el ***tubérculo pancreáti-***

co posterior o *retroduodenal,* también llamado *tubérculo epiploico* u *omental,* por estar recubierto por delante por el pequeño epiplón.

La escotadura superior corresponde por atrás a la vena porta y a la arteria hepática. La inferior, a la emergencia de los vasos mesentéricos superiores.

Cuerpo del páncreas. Es alargado transversalmente y está situado a la altura de la primera y segunda vértebras lumbares. Por ser aplanado de adelante atrás, se distinguen en él dos caras y dos bordes.

La *cara anterior* es cóncava transversalmente, se halla cubierta por el peritoneo parietal y está en relación con la cuarta porción del duodeno a la izquierda de la línea media. En el resto de su extensión se relaciona con la cara posterior del estómago de la cual está separada por la transcavidad de los epiplones. (Fig. 191.)

La *cara posterior* está en relación con la aorta, la arteria y la vena mesentérica superiores, con la vena renal izquierda, con la vena mesentérica inferior, que se une a la superior al nivel del istmo, y con la cara anterior del riñón y la cápsula suprarrenal izquierdas. Se relaciona también con los ganglios linfáticos retropancreáticos, con los pilares del diafragma y con la columna vertebral.

El *borde superior* del cuerpo del páncreas se dirige hacia arriba y afuera y presenta en su porción más interna el *tubérculo epiploico* u *omental de His.* Corresponde al tronco celíaco y al plexo solar, y a la izquierda de la línea media, también al pilar izquierdo del diafragma, a la cápsula suprarrenal y al riñón izquierdos. Este borde mantiene relación con las flexuosidades de la arteria esplénica y ganglios linfáticos, y más profundamente, con la vena del mismo nombre.

El *borde inferior* del cuerpo es grueso y corresponde al borde posterior del mesocolon transverso. En este lugar se refleja hacia arriba la hoja superior de dicho meso para cubrir la cara anterior del cuerpo del páncreas.

Cola del páncreas. Es de forma variable, pues puede ser ancha o aguzada, larga o corta, pocas veces gruesa y casi siempre delgada. A diferencia del cuerpo, está cubierta en sus dos caras por el peritoneo que se adosa a su extremidad y se dirige al bazo, constituyendo el epiplón pancreaticosplénico que contiene los vasos esplénicos.

Las variaciones de longitud que presenta la cola del páncreas, permiten, si es larga, que se ponga en relación con el bazo; cuando es corta, alcanza tan sólo a la cara anterior del riñón izquierdo.

La cara anterior de la cola del páncreas, revestida por el peritoneo, forma parte de la retrocavidad de los epiplones.

Constitución anatómica. Anatómicamente, el páncreas está constituido por la mezcla íntima de una glándula de secreción externa y otra de secreción interna.

La *glándula de secreción externa* es una glándula en racimo idéntica a las glándulas salivales y formada por acinos. Estos se hallan integrados por una pared delgada, cubierta por un epitelio glandular, de donde se desprenden conductos intralobulillares que van a formar por su convergencia conductos de mayor calibre, los cuales desembocan en los conductos excretores del páncreas.

La *glándula de secreción interna* está constituida por masas amarillentas, llamadas islotes de Langerhans, diseminados en los intersticios de los acinos. Producen una hormona, la insulina, que desempeña un papel importante en el metabolismo de los azúcares.

Los islotes de Langerhans, distribuidos, como se ha dicho, entre los acinos pancreáticos, se encuentran en número de uno por milímetro cuadrado. Son de un color claro y están constituidos por grupos celulares rodeados de una rica red capilar que los aísla del resto de los elementos glandulares.

CONDUCTOS EXCRETORES DEL PANCREAS

Las vías excretoras del páncreas se hallan formadas por los finos conductos intralobulares y se llaman *conductos intercalares* o *canales de Boll.* Estos conductos convergen entre sí para formar los conductos interlobulares que caminan en los tabiques con-

juntivos interlobulares y desembocan en el el conducto de Wirsung y en el conducto accesorio. (Fig. 192.)

Conducto de Wirsung. Ocupa el eje longitudinal del páncreas y se extiende de la cola a la cabeza de la glándula, donde cambia de dirección y corre hacia abajo. Se adosa a la extremidad del colédoco, con el cual atraviesa la pared del duodeno para desembocar en la ampolla de Vater. Es sabido ya que ésta comunica con la cavidad intestinal por medio del orificio que existe en el vértice de la *carúncula mayor de Santorini.*

Conducto accesorio. Nace del conducto principal al nivel del cuello de la glándula y corre después hacia la derecha casi horizontalmente, atraviesa la cabeza del páncreas

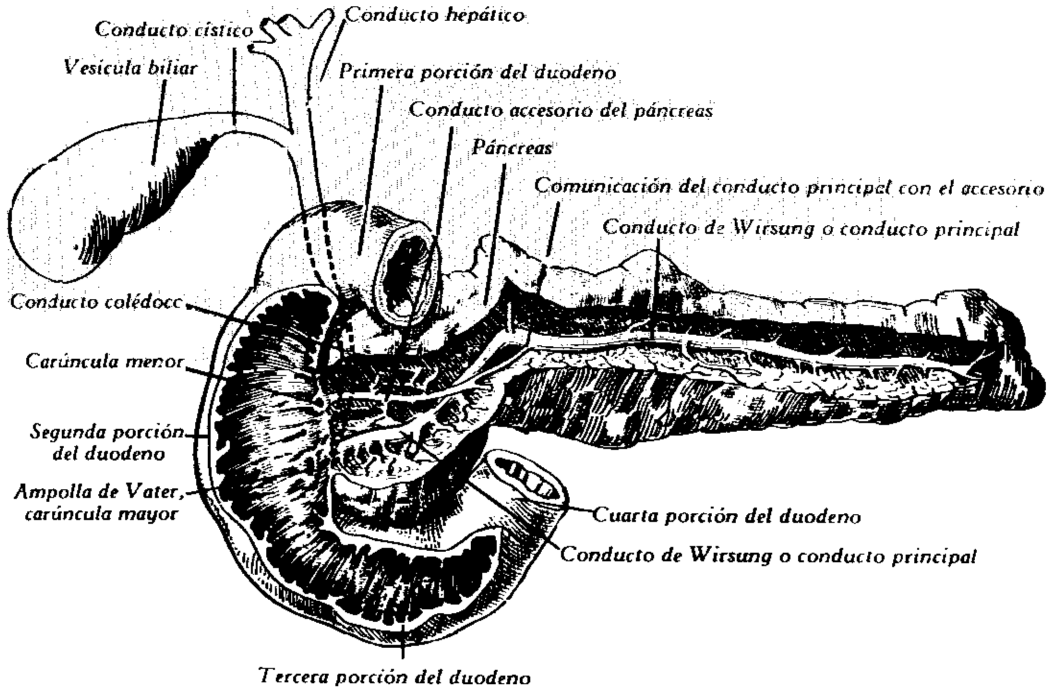


FIG. 192. CONDUCTOS EXCRETORES DEL PÁNCREAS.

y la pared del duodeno para desembocar en la *carúncula menor de Santorini,* situada a dos o tres centímetros por arriba de la ampolla de Vater.

Es de notar la diferencia que presentan en su calibre ambos conductos; pues mientras el conducto de Wirsung aumenta de volumen paulatinamente a medida que se acerca a su desembocadura, el conducto accesorio disminuye en esa misma dirección. Ambos están constituidos por una capa externa de tejido conjuntivo y fibras elásticas y una capa interna epitelial de células cilíndricas.

La proyección de la desembocadura del conducto de Wirsung sobre la pared abdominal se determina como sigue: se traza una línea del ombligo al vértice de la axila derecha y, sobre ella, a seis o siete centímetros del ombligo, se encuentra la desembocadura del colédoco y del conducto pancreático. Este punto se halla comprendido en la zona pancreaticocolédoca de Chauffard. (Fig. 194.)

Vasos y nervios del páncreas. Recibe el páncreas sangre arterial de la pancreaticoduodenal derecha superior y de la pancreaticoduodenal derecha inferior, ramas de la gastroduodenal, que se anastomosan en la cara posterior del páncreas con la pancreaticoduodenal izquierda, rama de la mesentérica superior.

El cuerpo y la cola del páncreas reciben sangre arterial de la esplénica y de la pancreática inferior, rama de la mesentérica superior, las cuales emiten múltiples ra-

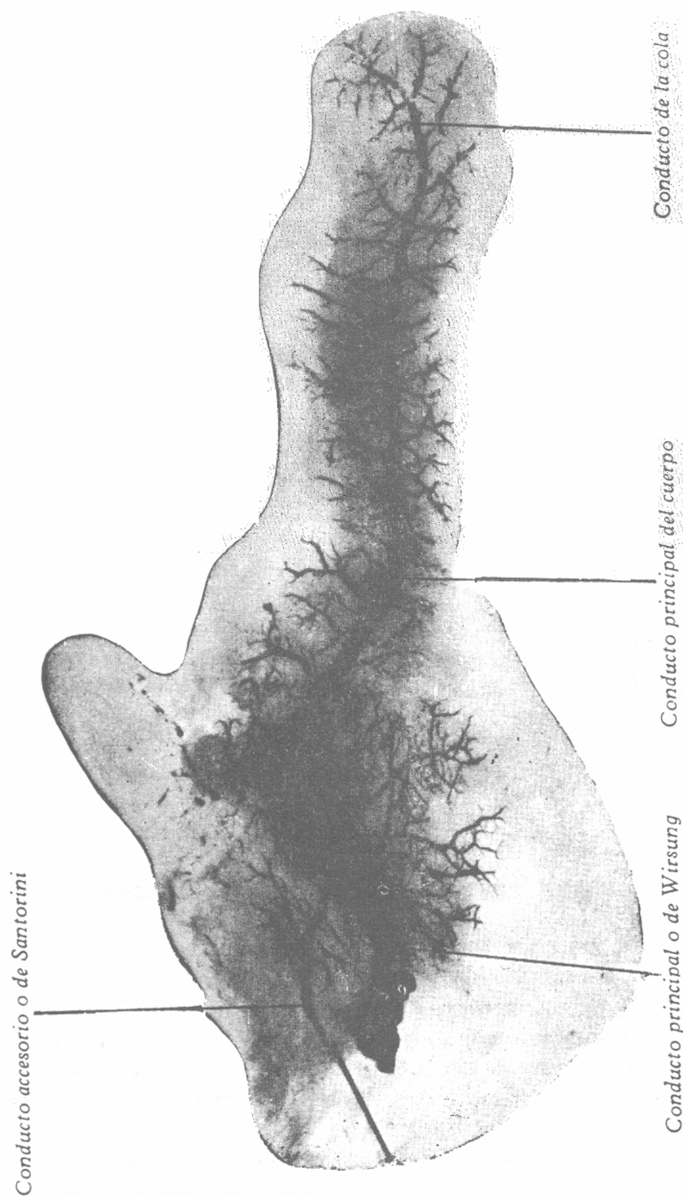


FIG. 193. RADIOGRAFÍA DE LOS CONDUCTOS INTRAPANCREÁTICOS EN EL CADÁVER. (*Dr. A. Cancino.*)

mos que penetran en la glándula por sus dos caras y se anastomosan en el interior unas con otras. Irrigan los acinos y forman en la periferia de los islotes de Langerhans una red tupida, de la cual parten capilares que penetran al islote y terminan mediante ensanchamientos capilares.

Las *venas* de la cabeza del páncreas forman las pancreaticoduodenales derechas, superior e inferior. La primera termina en la vena porta, en su porción intraepiploica; la inferior, que nace de la cara posterior del páncreas, camina entre la cabeza del páncreas

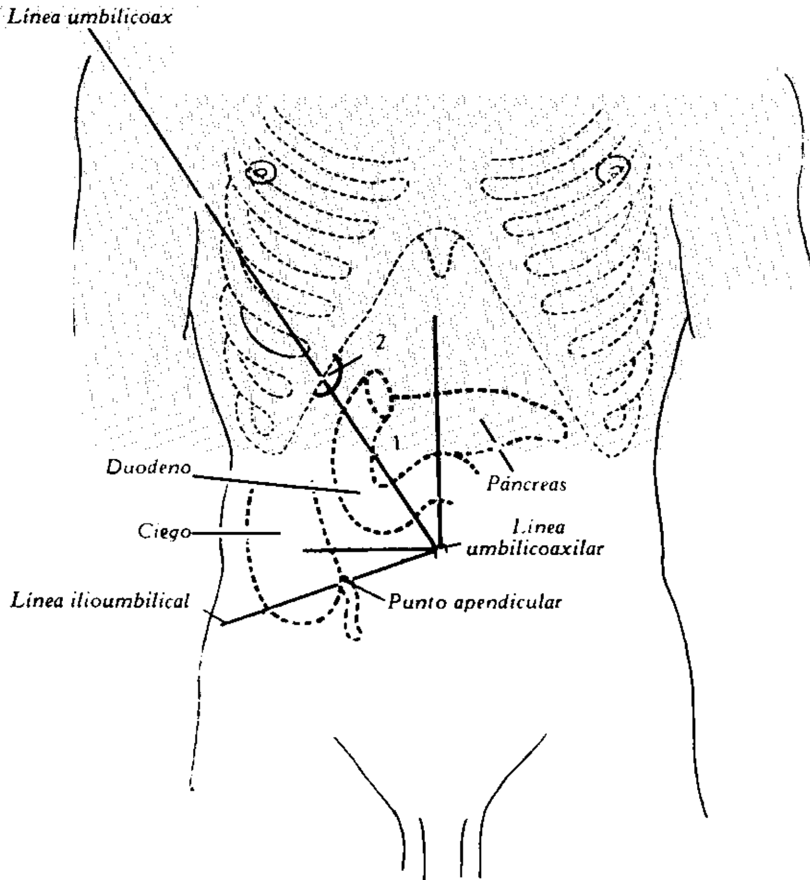


FIG. 194. ESQUEMA SEGÚN DESJARDINS PARA MARCAR LOS PUNTOS PANCREÁTICO, APENDICULAR Y BILIAR.

1, punto pancreático; 2, punto vesicular.

y la segunda porción del duodeno, recibe la vena del colon transverso y termina en la vena mesentérica superior. Las venas del cuerpo y de la cola del páncreas desembocan en la vena esplénica.

Los *linfáticos* nacen de redes cerradas en el interior del tejido pancreático. De estas redes perilobulillares, parten conductos interlobulillares que siguen el trayecto de los vasos sanguíneos. Los superiores van a desembocar a la cadena esplénica, adosada a los vasos esplénicos; los inferiores, a la cadena mesentérica superior. Los de la cabeza o linfáticos derechos van a la cadena pancreaticoduodenal y los de la cola o izquierdos terminan en la cadena pancreaticosplénica.

Los *nervios* proceden del plexo solar y forman en el interior de la glándula un plexo interlobulillar, provisto de múltiples ganglios y células ganglionares en el trayecto de las fibras nerviosas, descritas por Cajal.

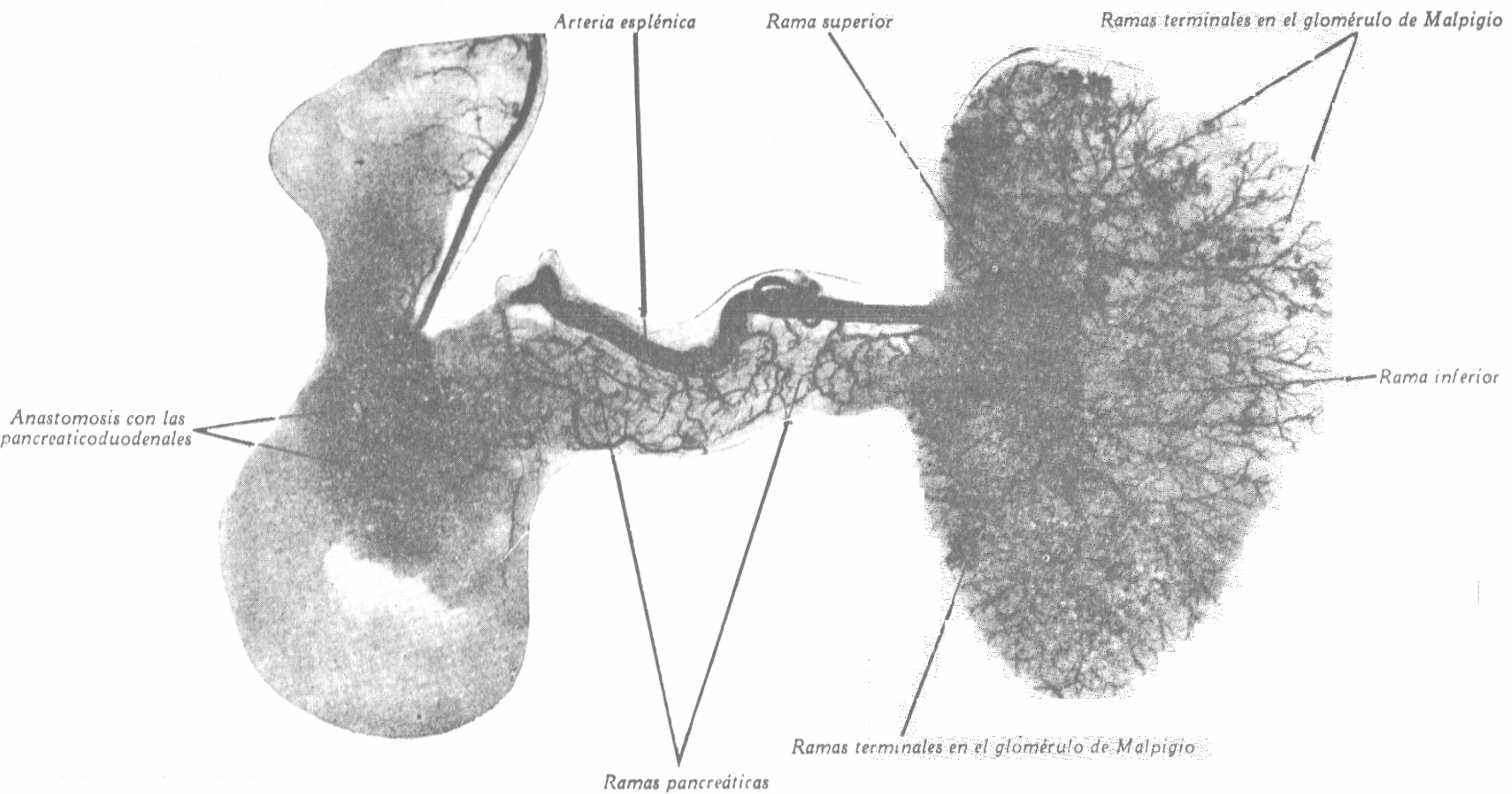


FIG. 195. RADIOGRAFÍA DE LA ARTERIA ESPLÉNICA, EN EL CADÁVER. *(Dr. A. Cancino.)*

BAZO

El bazo es un órgano linfoide que parece funcionar como glándula de secreción interna, por lo que algunos autores la describen al tratar de éstas. Pero como también es una glándula vascular sanguínea, otros autores lo estudian con el aparato circulatorio. Si se describe aquí a continuación del páncreas, es únicamente en razón de sus relaciones con este órgano, con el estómago y el colon, a la vez que con sus envolturas peritoneales.

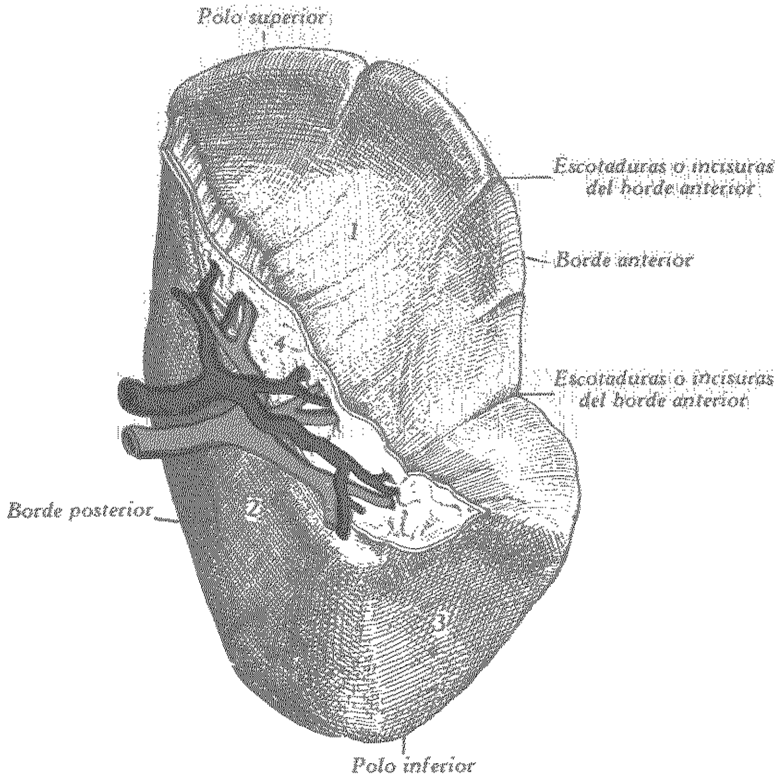


FIG. 196. BAZO VISTO POR DELANTE.

1, cara anterointerna o gástrica; 2, cara posterointerna o renal; 3, cara inferior o cólica; 4, hilio.

Número, situación, dirección y medios de fijación. El bazo es generalmente único en el hombre, pero pueden encontrarse en su cercanía *bazos accesorios*, de tamaño que varía del de un frijol al de un huevo.

El bazo está situado en la celda subfrénica izquierda, en el hipocondrio izquierdo, por detrás del estómago y por arriba del riñón izquierdo y del ángulo cólico izquierdo. La dirección del eje longitudinal del bazo es de arriba abajo y de atrás adelante, casi paralelo a la dirección de las costillas.

El bazo está fijo en su posición por los repliegues peritoneales que lo unen a los órganos adyacentes, por medio de los epiplones correspondientes (pancreaticosplénicos y gastrosplénico). Se halla sostenido también por el riñón, el colon y el ligamento frenocólico izqu'erdo y por los vasos esplénicos.

Tiene una longitud de doce centímetros, una anchura de ocho y cuatro de espesor; su peso medio es de 200 gramos y su color varía del gris rojizo al rojo vinoso. Está considerado como el más blando y el menos resistente de los órganos glandulares.

Configuración exterior y relaciones. El bazo es de forma ovoidea, aunque bastante irregular. Si se tiene en cuenta su eje longitudinal, se observará que es más grueso en su

extremidad anteroinferior, donde se encuentra una cara que puede considerarse como la base; es menos grueso en su extremidad posterosuperior, donde parecen converger los bordes, por lo que dicha extremidad se considera como vértice. Entre la base y el vértice se hallan tres bordes que limitan tres superficies o caras, una posteroexterna o diafragmática, otra inferointerna o renal, y una tercera anterointerna o gástrica. (Fig. 196.)

Cara posteroexterna. Es convexa y se halla tapizada por el peritoneo. Está en relación con el diafragma, por lo que recibe el nombre de *cara diafragmática* y por intermedio de

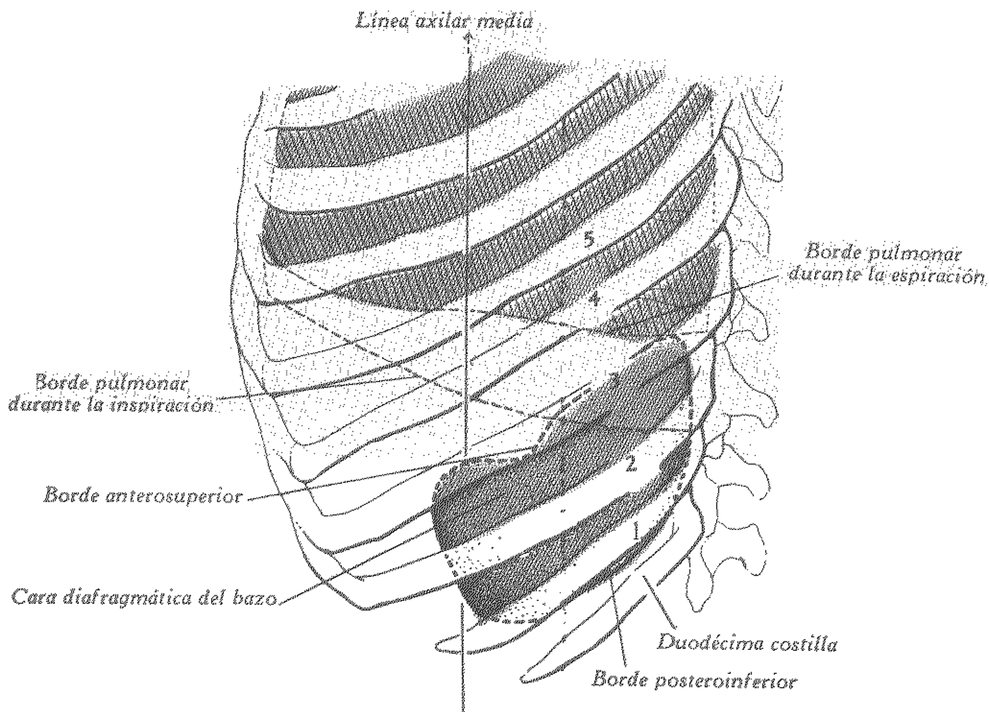


FIG. 197. PROYECCIÓN DEL BAZO A LA PARED TORÁCICA, AL NIVEL DE LA LÍNEA AXILAR MEDIA. 1, undécima costilla; 2, décima costilla; 3, novena costilla; 4, octava costilla; 5, séptima costilla.

él se pone en relación con el seno costodiafragmático y con el borde inferior del pulmón izquierdo.

Proyectado el bazo sobre la pared del tórax, se observa que su extremidad anterior corresponde a la línea axilar media, al cruzar la décima costilla; su extremidad posterior corresponde al décimo espacio intercostal y se encuentra a cinco centímetros de las apófisis espinosas. El borde superior corresponde en su parte más alta a la porción superior del octavo espacio intercostal, y el borde inferior, en su parte más baja, a la undécima costilla, ocupando en total el octavo, noveno y décimo espacios intercostales. (Fig. 197.)

Cara inferointerna o *renal.* Es la más pequeña de las tres, se halla vuelta hacia abajo y adentro, es cóncava y corresponde a la extremidad superior del riñón izquierdo y a la cápsula suprarrenal, con los que se pone en relación por intermedio del peritoneo.

Cara anterointerna o *gástrica.* Es cóncava y corresponde a la cara posterior del estómago. Presenta cerca del borde que la separa de la cara renal una superficie alargada en la misma dirección del bazo, por donde penetran los vasos esplénicos, constituyendo el hilio del bazo. Queda así subdividida esta cara en una superficie prehiliar, en relación con la gran tuberosidad del estómago y con la extremidad izquierda del colon transverso, y

una porción retrohiliar, que integra con el epiplón pancreaticosplénico la retrocavidad de los epiplones.

Bordes. Son tres: uno anterior, otro posterior y el tercero interno.

El *borde anterior* presenta varias escotaduras y es convexo y delgado; separa la cara gástrica de la cara diafragmática. Está en relación con el diafragma y por intermedio de éste, con la pleura y el pulmón izquierdo.

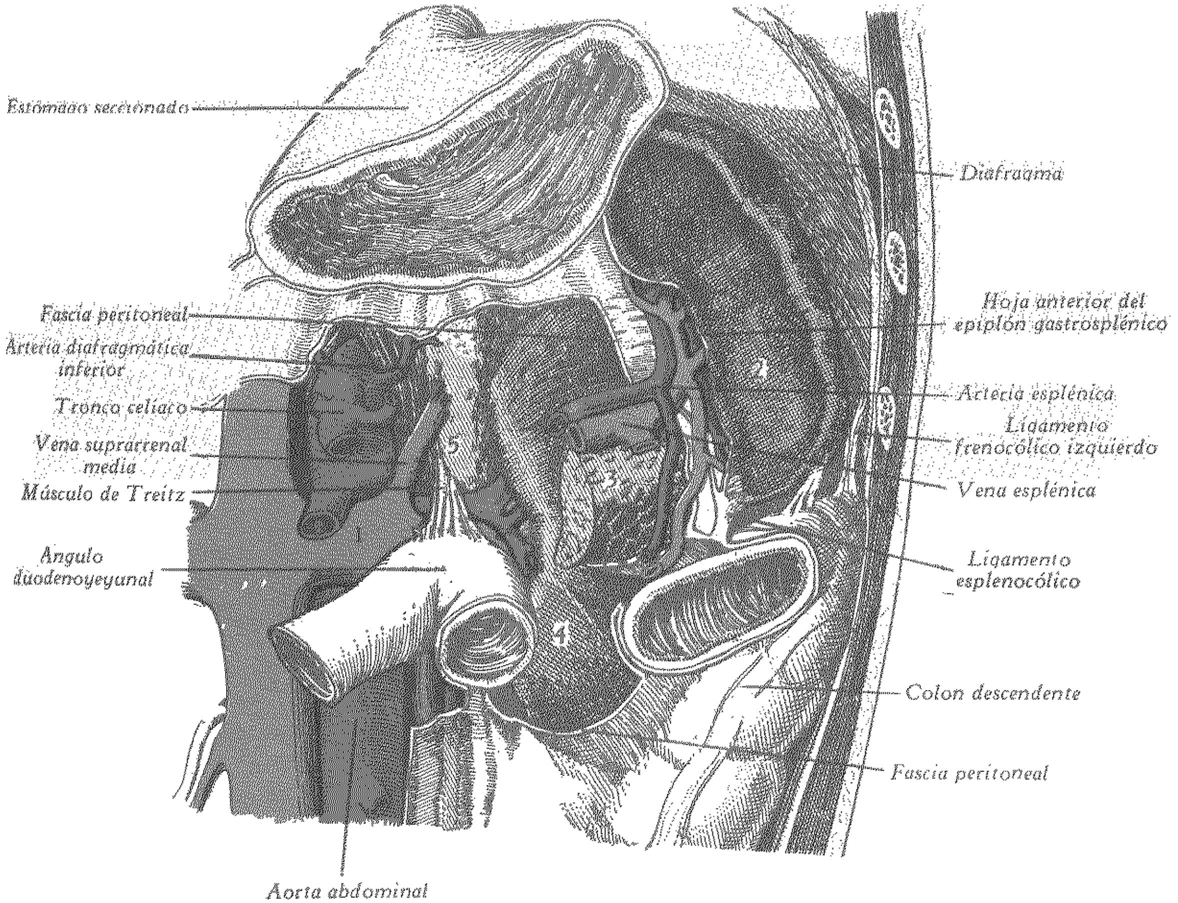


Fig. 198. Bazo en su sitio, visto por delante.

1, vena renal izquierda; 2, bazo; 3, páncreas; 4, riñón izquierdo; 5, cápsula suprarrenal.

El *borde posterior* es romo y grueso, cóncavo hacia abajo y adentro. Se insinúa entre el riñón izquierdo y el diafragma, pues separa la cara renal de la cara diafragmática.

El *borde interno* es ancho, grueso, y separa la cara renal de la cara gástrica; se insinúa entre el riñón izquierdo y la pared posterior del estómago. Este borde, en su parte inferior, se continúa con los bordes que limitan la base, ya que parece bifurcarse en Y invertida que abarca entre sus ramas esta última cara.

Extremidad anteroinferior o *base del bazo.* Llamada cara basal o cólica, es plana o ligeramente cóncava; se halla vuelta hacia dentro y hacia delante. Corresponde al ligamento frenocólico y al ángulo cólico izquierdo y a veces a la cola del páncreas. (Fig. 198.)

Extremidad posterior o *vértice del bazo.* Es redondeada y corresponde a la extremidad posterior del décimo espacio intercostal, así como al estómago por delante, por atrás y arriba al diafragma, y por abajo y adentro, a la cápsula suprarrenal y al riñón izquierdos.

Constitución anatómica. Anatómicamente, se pueden considerar en el bazo, como en el hígado, sus envolturas y su tejido propio.

Las *envolturas del bazo* son una externa, peritoneal, y otra interna, fibrosa, propia del bazo.

El *peritoneo* envuelve al bazo en todas sus caras y sus bordes. Al llegar al hilio, la hoja que cubre la cara gástrica se junta con la hoja anterior de la transcavidad de los epiplones y juntas se dirigen a la gran curvatura del estómago formando el *epiplón gastrosplénico*, que contiene en su interior los vasos cortos. De igual modo, la hoja que venía cubriendo la cara renal del bazo, al llegar al labio posterior del hilio, se junta con la hoja

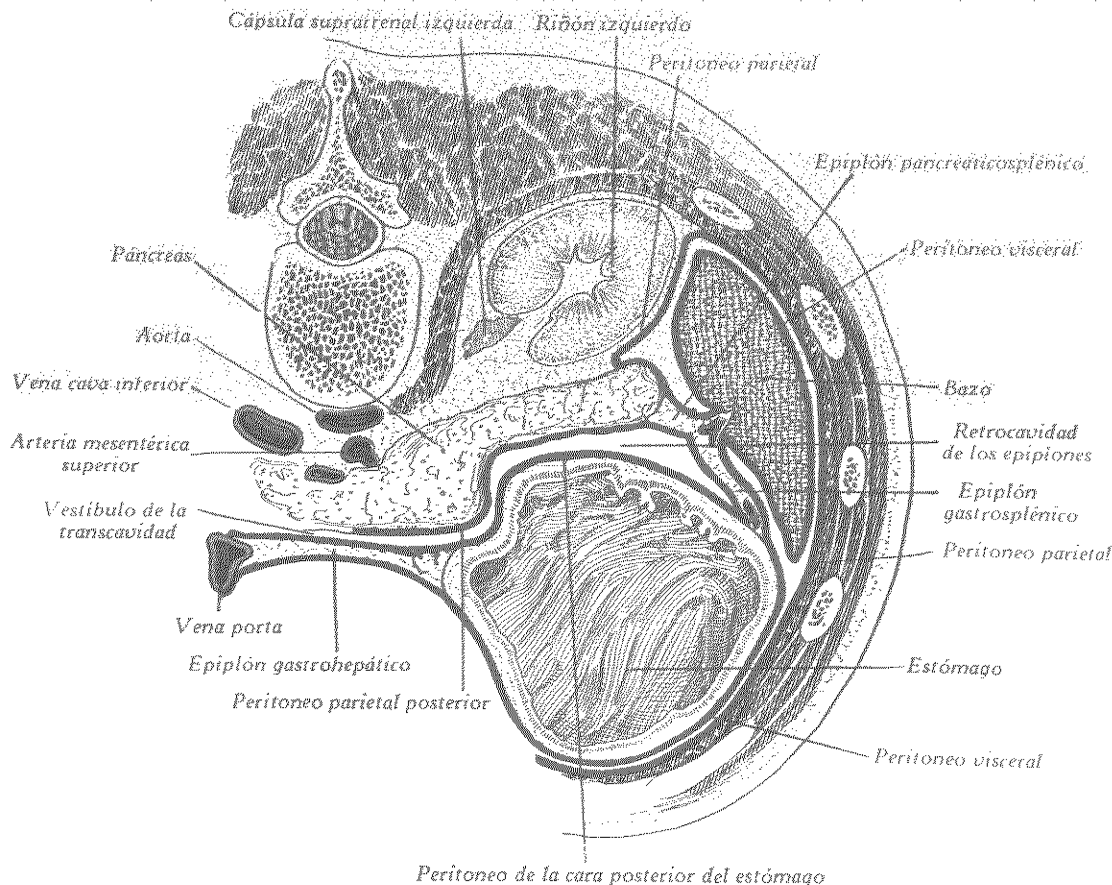


FIG. 199. CORTE HORIZONTAL DEL TRONCO DEMOSTRANDO LA DISPOSICIÓN DEL PERITONEO EN EL BAZO.

posterior de la transcavidad para dirigirse hacia atrás y adentro e ir a alcanzar la cola del páncreas; de esta manera se forma el *epiplón pancreaticosplénico,* que contiene en su interior a los vasos esplénicos. Cuando la cola del páncreas es larga y alcanza hasta el hilio del bazo, este último epiplón no existe. (Fig. 199.)

De la extremidad anteroinferior del bazo al ángulo cólico izquierdo, se observa a veces un repliegue peritoneal o *ligamento esplenocólico.* También de la extremidad posterosuperior del bazo al diafragma se extiende otro repliegue, llamado ligamento suspensor del bazo o *ligamento frenosplénico.*

La *envoltura fibrosa,* delgada y transparente, envuelve totalmente al bazo y, al llegar al hilio del órgano, envía vainas fibrosas a los vasos. Se subdividen con éstos para constituir la cápsula de Malpigio, de donde parten tabiques o láminas que se anastomosan en todos sentidos para limitar aréolas regulares, las cuales comunican entre sí y alojan el tejido propio del bazo.

El *tejido propio del bazo* o *pulpa esplénica* es de un color rojo vinoso y contiene en su interior los *corpúsculos de Malpigio* o corpúsculos esplénicos, más o menos redondeados y de un color gris o blanquecino que contrasta con el rojo vinoso de la pulpa. Estos corpúsculos se hallan como adheridos o suspendidos de las ramas arteriales y son muy numerosos, pues se ha calculado que en un volumen de tres milímetros cúbicos existen hasta 10 000 corpúsculos. Están constituidos por un retículo y elementos linfáticos, y se les considera como centros de renovación de células linfáticas.

La pulpa esplénica llena las aréolas conjuntivas formadas por la cápsula de Malpigio y está compuesta de un retículo de trabéculas delicadas, entrecruzadas en todos sentidos, que contiene entre sus mallas células linfoides, hemáticas y eritrocitos; estos últimos sólo existen transitoriamente durante la vida fetal.

De las células hemáticas que se encuentran en el bazo, algunas son normales, otras deformadas o fragmentadas, o bien, englobadas por fagocitos, por lo que se piensa que el bazo posee una función hematolítica.

Vasos y nervios del bazo. El bazo recibe sangre arterial de la esplénica, rama del tronco celíaco, la cual penetra en ese órgano acompañada de una vena y de canales linfáticos envueltos por las vainas de la cápsula de Malpigio. Proporciona esa arteria ramitas terminales a los corpúsculos de Malpigio, donde penetran por su centro y originan una red capilar radiada que se dirige a la periferia. De aquí, parten redes capilares venosas superficiales que se van a anastomosar con los capilares que han nacido de la red capilar de la pulpa, para formar troncos venosos satélites de las arterias. Estos troncos venosos se dirigen al hilio del bazo, se colocan por detrás de las arterias y convergen para formar la vena esplénica, que es una de las afluentes de la vena porta.

Los *linfáticos del bazo* nacen por redes superficiales y se reúnen en conductos colectores que se dirigen al hilio del órgano, o bien, se originan por redes profundas que constituyen también conductos colectores. Estos siguen el trayecto de los vasos sanguíneos y van a desembocar a la cadena esplénica.

Los *nervios del bazo* proceden del plexo solar y penetran en el bazo acompañando a la arteria esplénica, donde van a formar plexos que emiten fibrillas motoras para las paredes vasculares y fibrillas sensitivas que terminan en los corpúsculos de Malpigio y en la pulpa esplénica.

CAP. 7

APARATO URINARIO

El aparato urinario está compuesto de los órganos encargados de segregar la orina, los *riñones,* y de una serie de conductos de excreción: *cálices, pelvecilla, uréter,* que la llevan a un recipiente, *vejiga,* de donde es lanzada al exterior por un conducto llamado *uretra.* (Fig. 200.)

RIÑONES

Los riñones son dos, derecho e izquierdo, y están situados a los lados de la columna vertebral, a la altura de las dos últimas vértebras dorsales y de las dos primeras lumbares. Se hallan aplicados a la pared posterior del abdomen, por detrás del peritoneo y por delante de las costillas undécima y duodécima y de la parte superior del cuadrado lumbar.

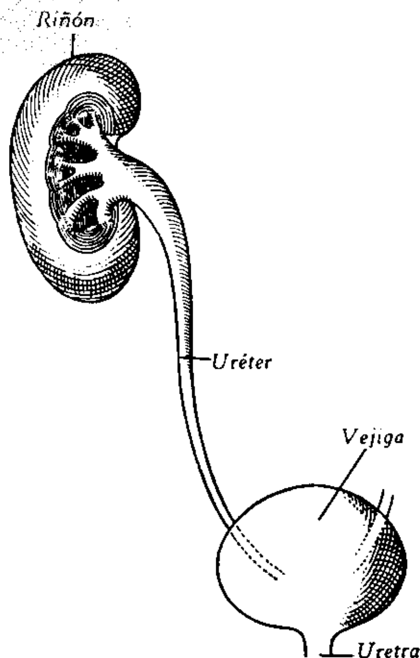


FIG. 200. RIÑÓN Y SU APARATO EXCRETOR.

Forma y dirección. Los riñones son alargados en sentido vertical, su forma recuerda a la de un frijol y su eje longitudinal se halla dirigido de arriba abajo y de adentro afuera, de tal manera, que su polo superior está más cerca de la línea media; mientras el inferior se separa un poco más de la misma.

Dimensiones, color y consistencia. El riñón tiene una longitud de doce centímetros, una anchura de siete a ocho y un espesor de cuatro centímetros; su peso es de 140 gramos en el hombre y de 120 en la mujer. Es de un color café rojizo, a veces rojo obscuro, y de una consistencia bastante firme.

Número. Normalmente los riñones son dos, pero puede suceder que exista un riñón suplementario al lado de cualquiera de los dos, o bien, que exista un solo riñón, el derecho o el izquierdo; también puede ocurrir que estén unidos por su polo superior, formando un solo *cuerpo renal en herradura,* o a la vez por sus dos polos, constituyendo el *riñón anular.* Más raramente se hallan fusionados en una masa única, situada por delante de la columna vertebral, formando el *riñón concrescente.*

Medios de fijación. El riñón está fijo a la *fascia renal,* que es una dependencia de la fascia propia subperitoneal, la cual al llegar al borde externo del riñón, se desdobla en una hoja anterior prerrenal y en una hoja posterior retrorrenal. (Fig. 201.)

La hoja retrorrenal, después de cubrir al riñón por su cara posterior, va a fijarse a los cuerpos vertebrales y constituye la *fascia de Zuckerkandl.* Esta queda separada de la pared posterior del abdomen por un tejido celuloadiposo, más abundante cuando el individuo es más obeso.

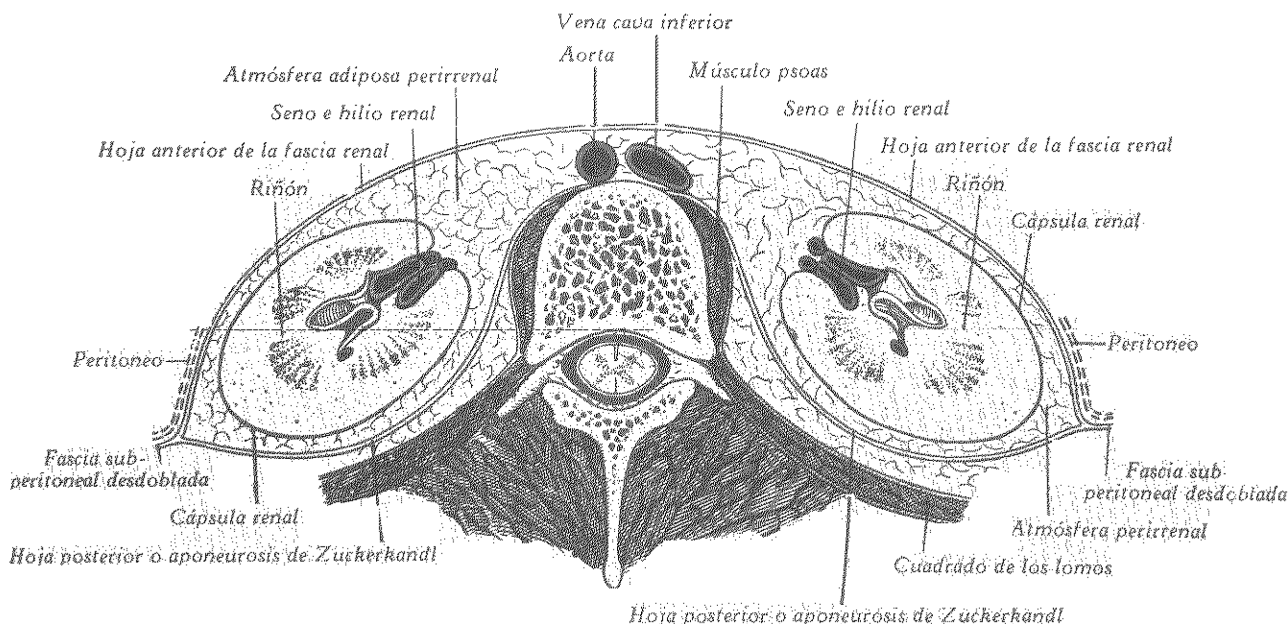


FIG. 201. CORTE HORIZONTAL AL NIVEL DE LA PRIMERA LUMBAR, PARA MOSTRAR LA CELDA RENAL.

La hoja prerrenal cubre la cara anterior del riñón, se prolonga hacia la línea media, pasa por delante de los gruesos vasos y va a confundirse con la homónima del lado opuesto.

Ambas hojas fibrosas se prolongan hacia arriba, uniéndose la anterior con la posterior y con la cápsula suprarrenal para fijarse en la cara inferior del diafragma. (Fig. 202.)

En el polo inferior del riñón, las dos hojas pre y retrorrenal se prolongan hacia abajo, abarcan entre sí tejido conjuntivo y se van adelgazando a medida que descienden, hasta perderse en el tejido celuloadiposo de la fosa ilíaca interna.

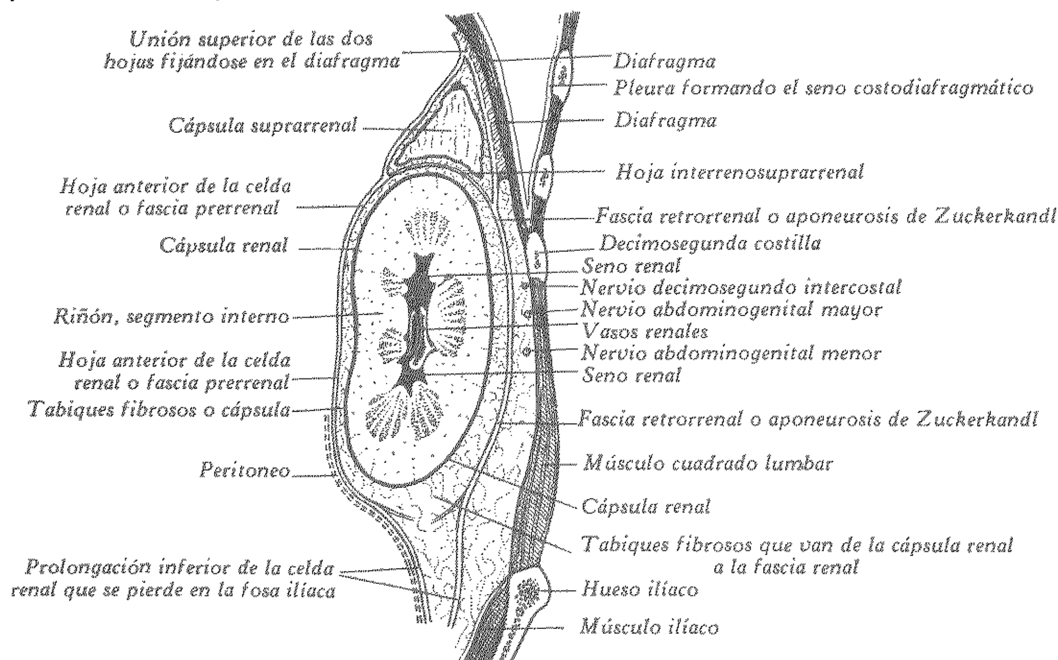


FIG. 202. CORTE VERTICAL ANTEROPOSTERIOR DEL RIÑÓN PARA VER LA CELDA RENAL.

Compartimiento renal. La fascia renal, dispuesta como se ha dicho, forma una *celda* o *compartimiento* que contiene al riñón y a la cápsula suprarrenal. Este compartimiento se encuentra cerrado por fuera y arriba, mientras que por dentro comunica con el del lado opuesto, por detrás de la hoja prerrenal, la cual, como es sabido, se confunde con la del lado opuesto y por abajo se continúa con la atmósfera de tejido conjuntivo de la fosa ilíaca. Las dos hojas de la fascia quedan separadas una de otra y se pierden insensiblemente en ese tejido conjuntivo.

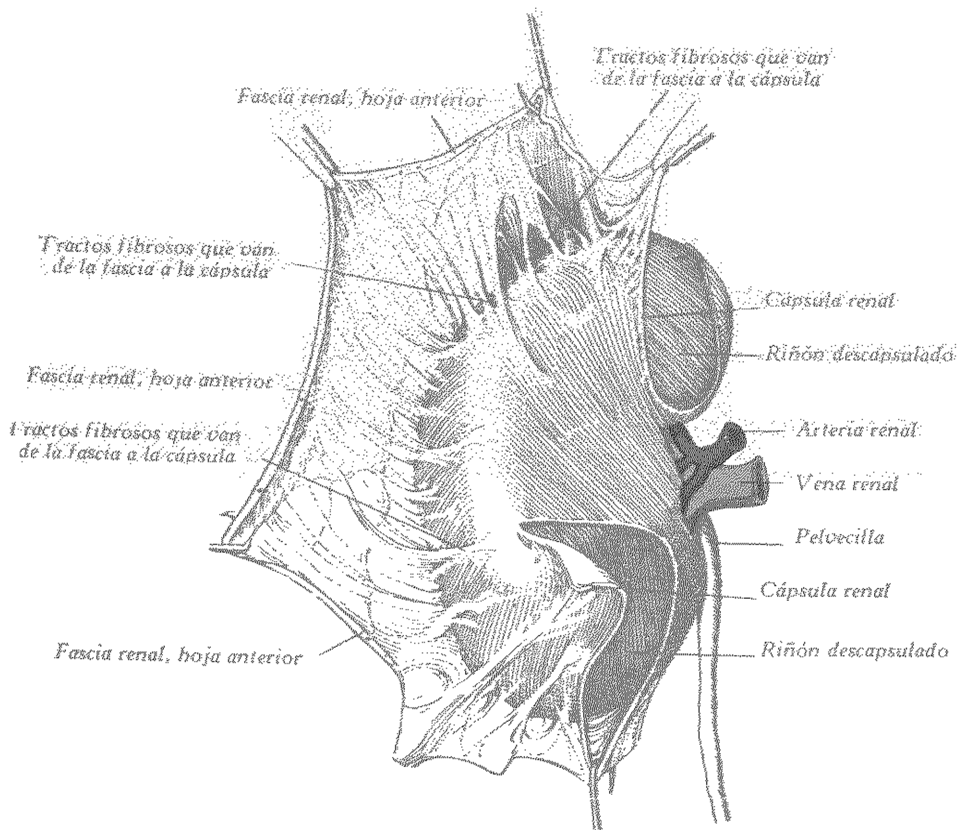


FIG. 203. FASCIA Y CÁPSULA RENAL CON SU ATMÓSFERA FIBROADIPOSA.

La fascia renal se halla fija al diafragma, a la columna vertebral y al peritoneo por trabéculas conjuntivas y por la *hoja de Toldt.* Son éstos, engrosamientos de la hoja prerrenal que se fijan más íntimamente al peritoneo por ser restos dependientes del peritoneo primitivo. Por atrás la fascia se fija a la aponeurosis de los músculos psoas y cuadrado lumbar por medio de tractos fibrosos, que la dejan relativamente fija.

El riñón, contenido en el compartimiento renal, está envuelto por una atmósfera adiposa perirrenal que cuando por causas patológicas desaparece, permite al riñón mayores movimientos. No es, sin embargo, esta grasa la que fija el riñón a la fascia renal, pues este tejido adiposo sólo llena múltiples compartimientos limitados por tractos fibrosos que van de la cápsula renal a la fascia renal, y es fácil demostrar, cuando se extrae un riñón del cadáver, cómo cogiendo con la pinza estos tractos fibrosos, puede suspenderse el riñón sin que se desprenda. La adherencia que presentan estos tractos con la cápsula renal es, pues, bastante íntima. (Fig. 203.)

La acción que los vasos, arteria y vena renales ejercen sobre el riñón para fijarlo es nula, lo mismo que la acción del peritoneo, el cual pasa por delante de la hoja prerrenal sin ponerse en contacto directo con el riñón. Se debe aceptar, por consiguiente, que sólo

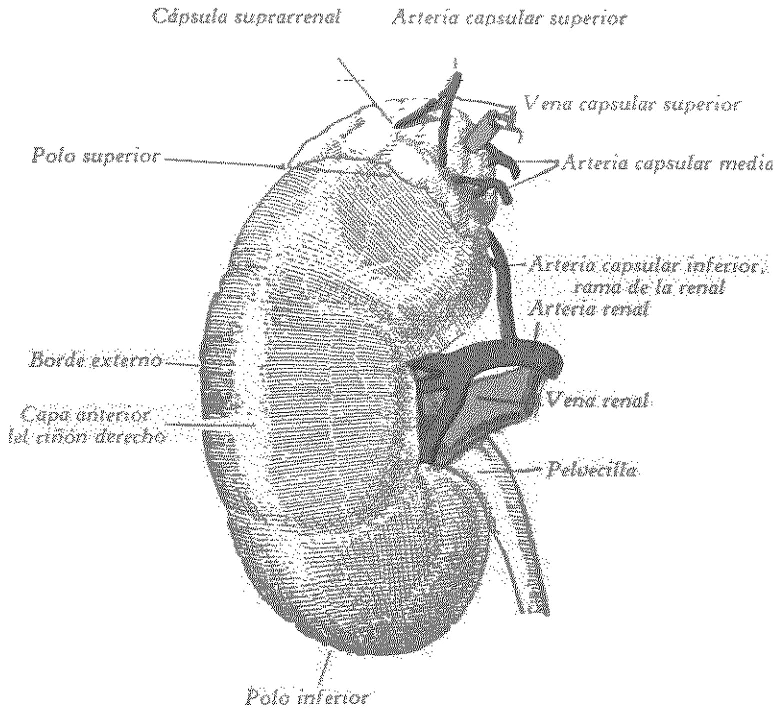


FIG. 204. RIÑÓN DERECHO VISTO POR SU CARA ANTERIOR

la trama fibroconjuntiva que de la cápsula renal va a la fascia renal es el medio de fijación real del riñón. La grasa perirrenal sirve únicamente para distender estas trabéculas

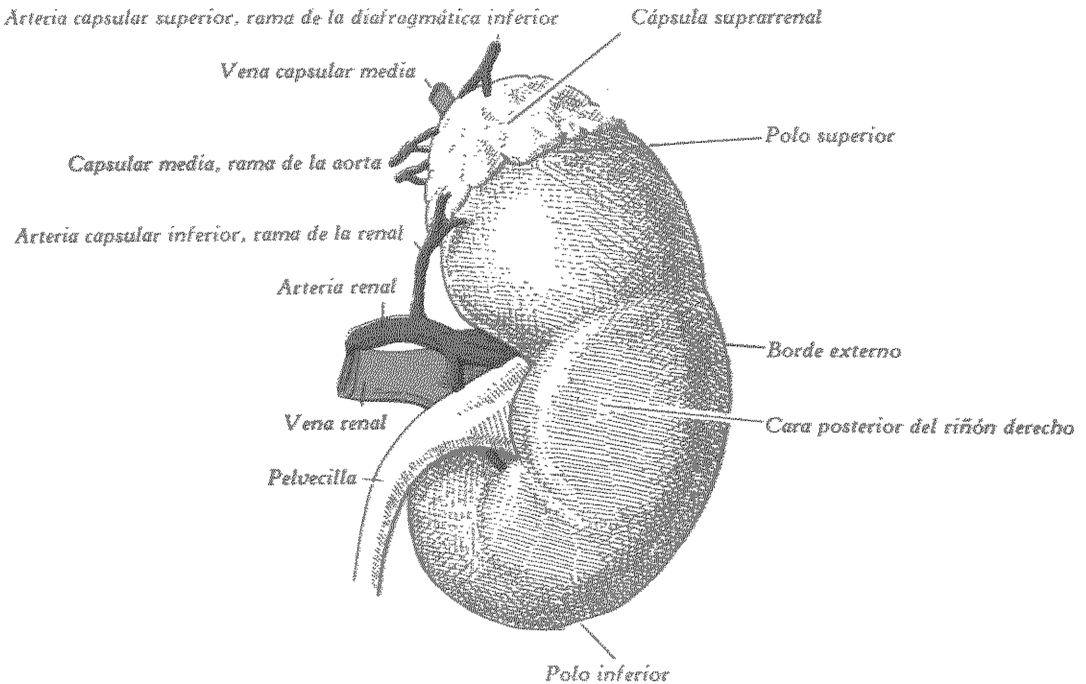


FIG. 205. RIÑÓN DERECHO VISTO POR SU CARA POSTERIOR.

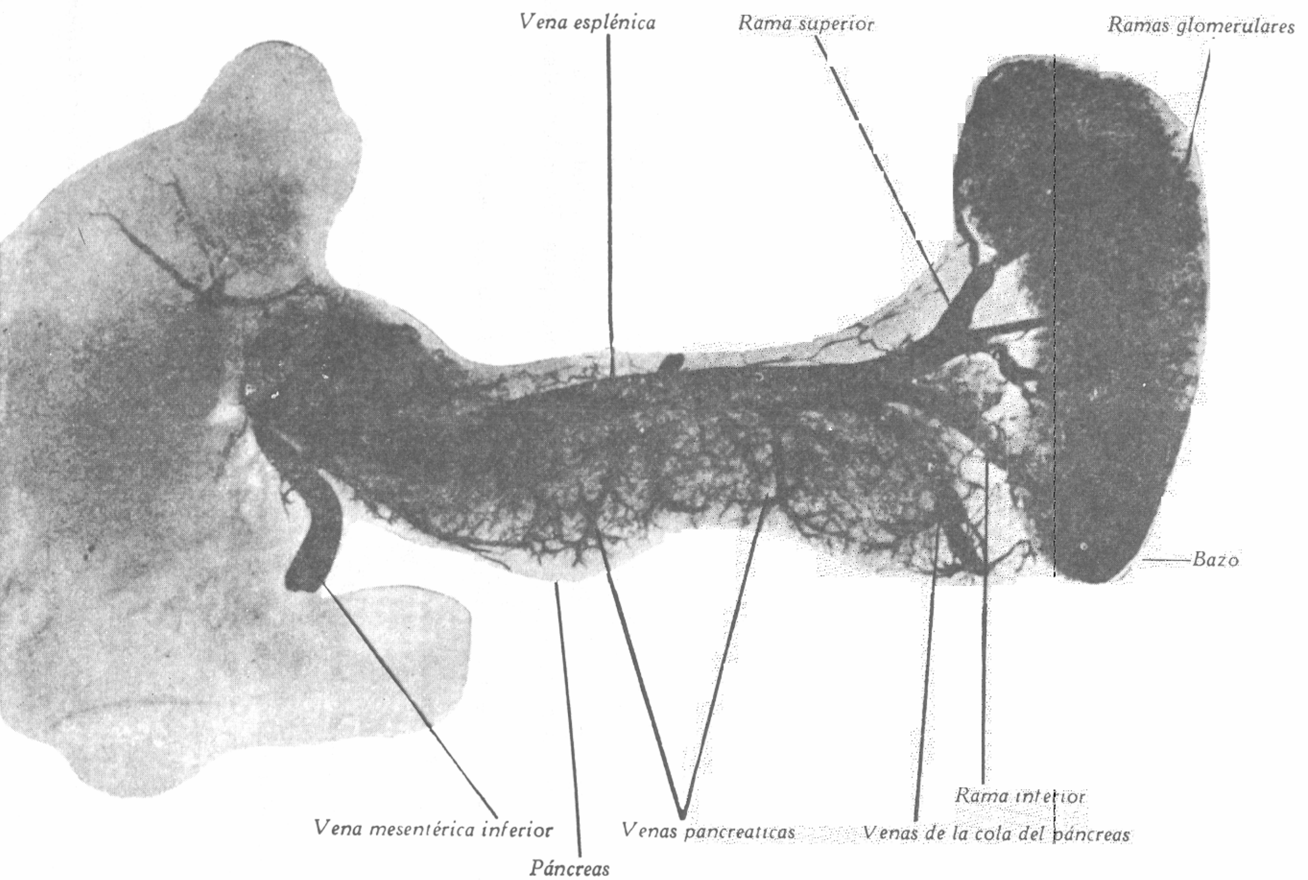


FIG. 206. RADIOGRAFÍA DE LA VENA ESPLÉNICA EN EL CADÁVER. (*Dr. A. Cancino.*)

fibrosas, provocando así cierta inmovilidad al riñón, pues cuando esta grasa falta, las trabéculas de sostén quedan flojas y el riñón se desaloja fácilmente. Entonces, por causas múltiples, puede sufrir el riñón amplios cambios de lugar, y se origina así el ***riñón móvil*** o ***riñón flotante*** que se presenta patológicamente. Hay que distinguir este caso de los desalojamientos congénitos que reciben el nombre de *ectopia renal* y que pueden co-

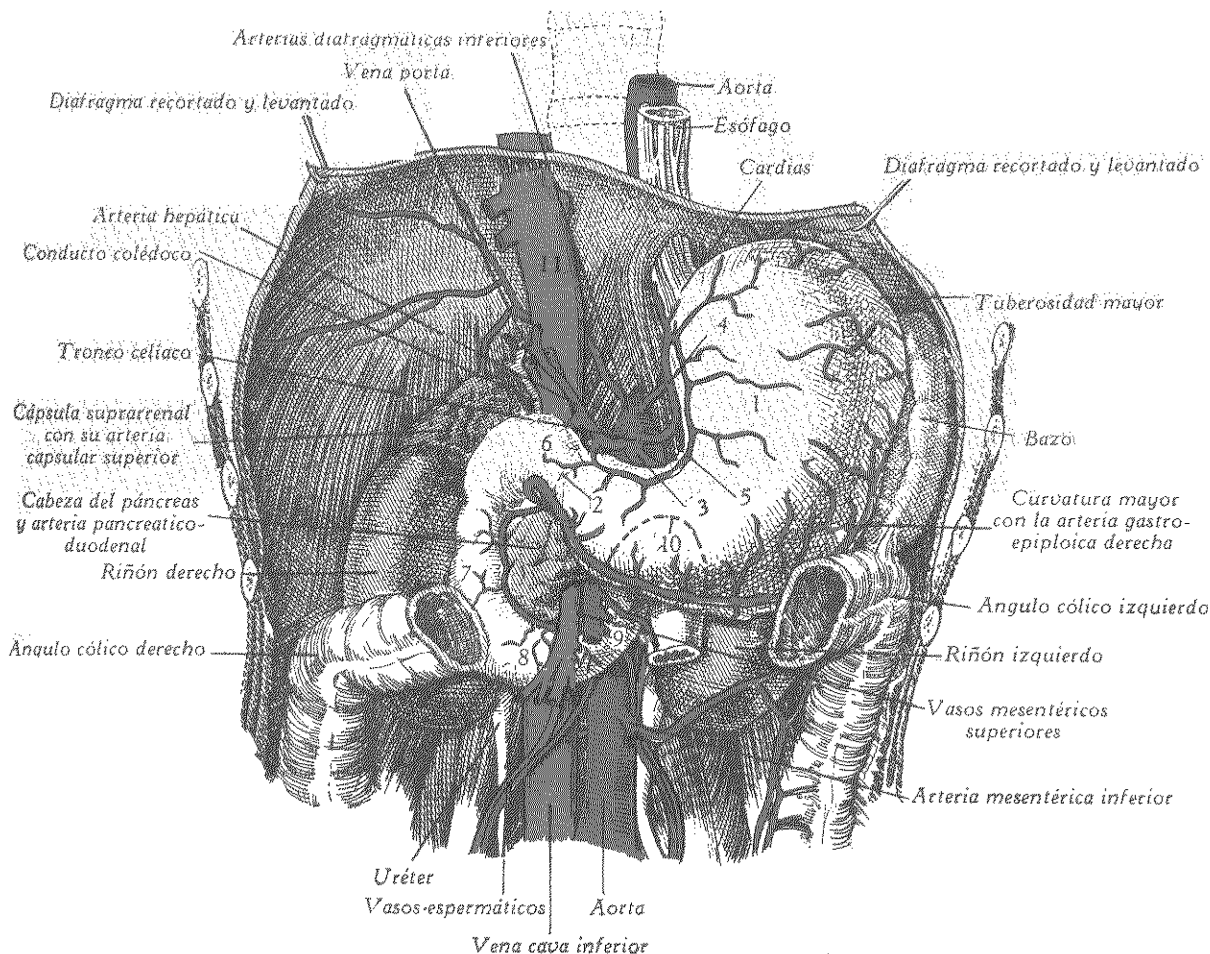


FIG. 207. ESTÓMAGO Y DUODENO VISTOS POR DELANTE.

1, estómago; 2, píloro; 3, arteria esplénica; 4, arteria coronaria estomáquica; 5, curvatura menor y arteria coronaria estomáquica; 6, primera porción del duodeno; 7, segunda porción del duodeno; 8, tercera porción del duodeno; 9, cuarta porción del duodeno; 10, ángulo duodenoyeyunal; 11, vena cava inferior.

locar al riñón por delante de la columna lumbar, sobre la sínfisis sacroilíaca, en el estrecho superior de la pelvis y aun en la pelvis misma. Estos cambios pueden ser unilaterales o bilaterales, pero en todos los casos se distinguen claramente del riñón flotante, porque el riñón ectópico permanece fijo, aunque presente modificaciones en su forma y la longitud del conducto excretor. Este, en efecto, en el riñón ectópico es corto mientras que en el flotante conserva su longitud.

Configuración exterior y relaciones. El riñón posee una forma de elipsoide, aplanado de adelante atrás, de diámetro mayor vertical, con su borde externo convexo y su borde interno escotado; la escotadura corresponde al hilio del riñón. En razón de su forma, se pueden distinguir en el riñón dos caras, dos bordes y dos extremidades o polos. (Figuras 204 y 205.)

Cara anterior. En ambos riñones, la cara anterior se relaciona con el peritoneo y con la fascia renal que la cubre en toda su extensión. Las relaciones a través del peritoneo varían para cada uno de los riñones. La cara anterior del ***riñón derecho*** está en relación, de arriba abajo, con la cápsula suprarrenal derecha, con la cara inferior del hígado, con el ángulo cólico derecho, y en su porción más interna, con la segunda porción del duodeno y con la vena cava inferior. (Fig. 207.)

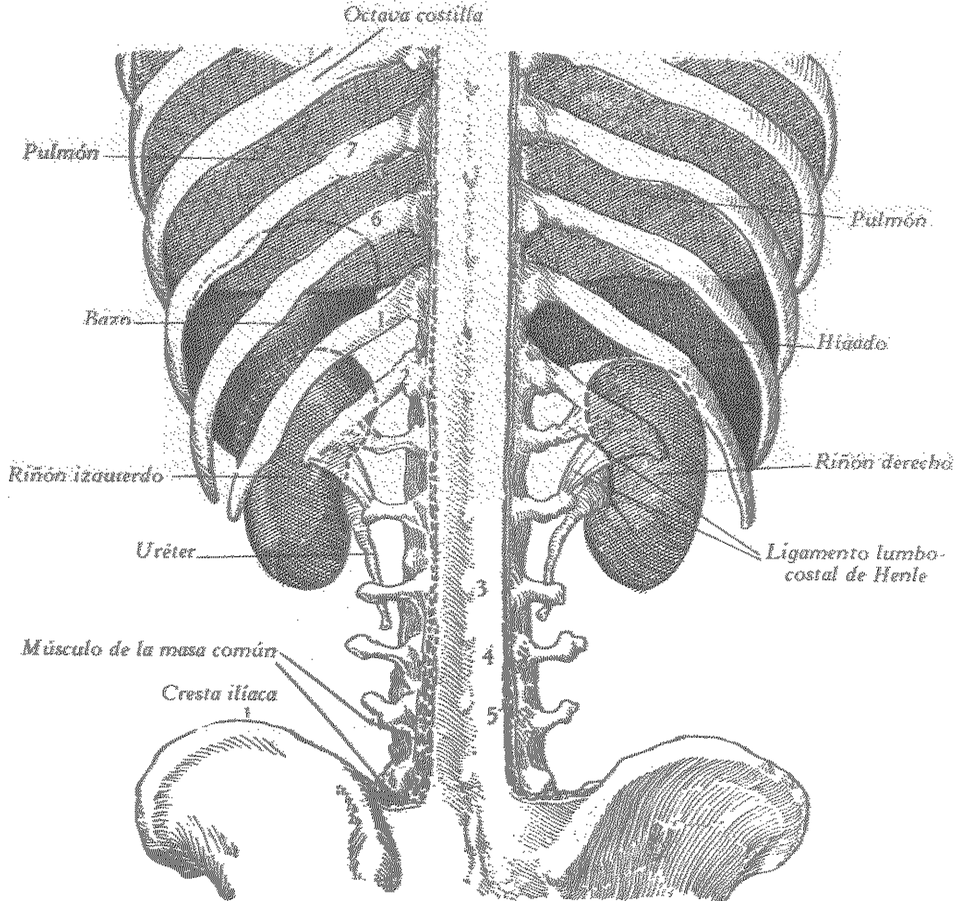


FIG. 208. RIÑONES EN SU SITIO VISTOS POR SU CARA POSTERIOR.

1, decimoprimera costilla; 2, decimosegunda costilla; 3, tercera vértebra lumbar; 4, cuarta vértebra lumbar; 5, quinta vértebra lumbar; 6, décima costilla; 7, novena costilla.

La cara anterior del ***riñón izquierdo*** se relaciona, comenzando por arriba, con la cápsula suprarrenal izquierda, con la cola del páncreas, con la cara renal del bazo, con la porción terminal del colon transverso y el ángulo cólico izquierdo, con la gran tuberosidad del estómago y el ángulo duodenoyeyunal.

Cara posterior. Es menos convexa que la anterior y se halla en relación con la decimosegunda costilla y con el ligamento cimbrado del diafragma, que divide esta cara en dos porciones, una *superior diafragmática* en relación con el diafragma y con el seno costodiafragmático, corresponde exactamente al hiato diafragmático, punto donde se pone en relación directa con la pleura diafragmática. (Fig. 208.)

Al nivel del hiato diafragmático, que es el punto más inclinado del seno costodiafragmático, la pleura se pone en relación con la aponeurosis de Zuckerkandl y con la

cápsula adiposa del riñón. Siendo la longitud de la duodécima costilla muy variable, las relaciones de la pleura con el riñón varían también, por lo que el seno costodiafragmático puede estar al nivel de la cara interna de la costilla cuando ésta es larga, y abajo de ella, cuando es corta.

La *porción inferior* o *lumbar* de la cara posterior, se relaciona con el cuadrado lumbar por intermedio de la aponeurosis y de la atmósfera adiposa perirrenal, donde camina el último nervio intercostal y los abdominogenitales mayor y menor; la parte más externa de esta cara llega hasta el músculo transverso. (Fig. 209.)

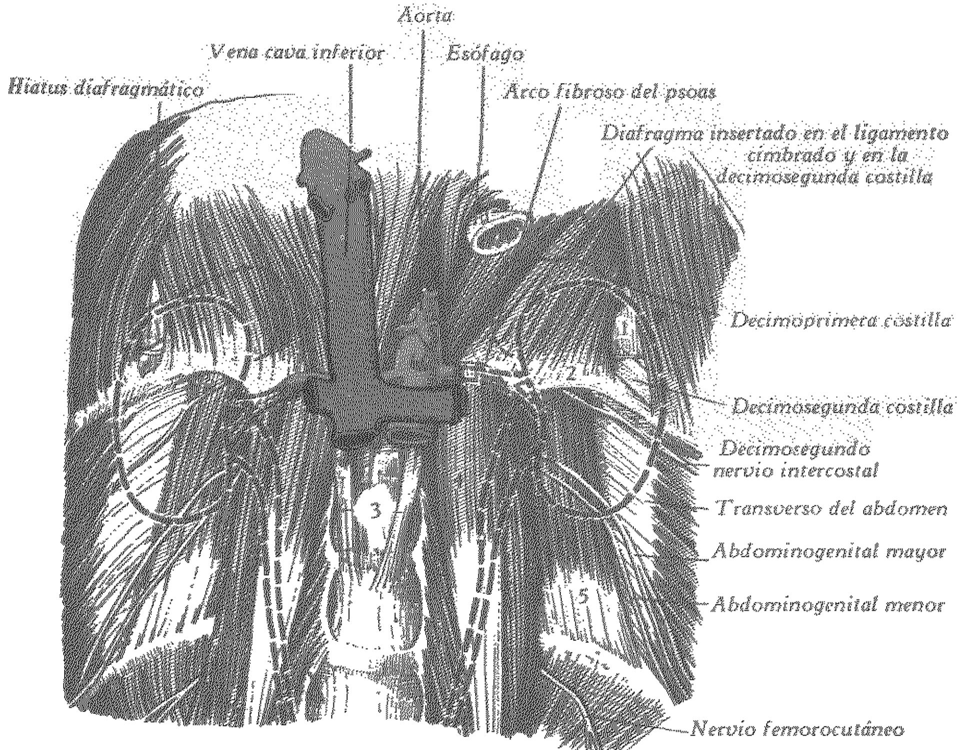


FIG. 209. PARED POSTERIOR DEL ABDOMEN, REPRESENTANDO CON LÍNEA PUNTEADA EL CONTORNO DEL RIÑÓN PARA VER SUS RELACIONES CON EL HIATUS DIAFRAGMÁTICO.

hiatus diafragmático: 2, ligamento cimbrado del difragma; 3, pilares del diafragma; 4, pequeño psoas; 5, cuadrado de los lomos.

Borde externo. Es convexo, redondeado, y corresponde de arriba abajo al diafragma, a la decimosegunda costilla, al transverso del abdomen y al cuadrado lumbar. Corresponde exactamente al ángulo abierto hacia abajo y afuera que forman los músculos de la masa común con la decimosegunda costilla. El borde externo del riñón derecho corresponde a la cara inferior del hígado, y el mismo borde del riñón izquierdo, al bazo y al ángulo cólico izquierdo.

Borde interno senorrenal. El borde interno presenta en la parte media una escotadura limitada arriba y abajo por el borde del riñón, grueso y redondeado, que corresponde al músculo psoas. Esta escotadura lleva el hilio del riñón, mide de tres a cuatro centímetros y está limitada por dos labios, uno anterior, convexo, y otro posterior, recto o cóncavo, que rebasa hacia la línea media anterior. En dicha escotadura se encuentra el pedículo renal formado por la vena renal, que ocupa el plano más anterior; la arteria renal, que está por detrás de ella, y la pelvecilla, situada en el plano más posterior.

Seno renal. La escotadura del borde interno del riñón comunica con una cavidad rectangular, formada por una pared anterior y otra posterior. Estas paredes, lisas en la

porción cercana al hilio, se hallan erizadas de salientes de forma irregularmente cónica en su parte profunda. Los salientes están formados por las papilas del riñón, y otros más o menos redondeados, situados entre las papilas, constituyen los salientes interpapilares. Una pared superior y otra inferior, estrechas, que pueden considerarse como bordes, se continúan hacia fuera con la cara externa del seno, más angosta aún para considerarla como un verdadero borde. Ambas caras, superior e inferior, son oblicuas de afuera adentro, con tendencia a converger hacia el centro del hilio. (Fig. 210.)

La pared interna del seno renal corresponde al hilio del riñón y se presenta bajo la forma de una estrecha cavidad aplanada de adelante atrás, por donde entran y salen los elementos del hilio y se comunica la grasa que llena el seno renal con la grasa pararrenal. (Fig. 211.)

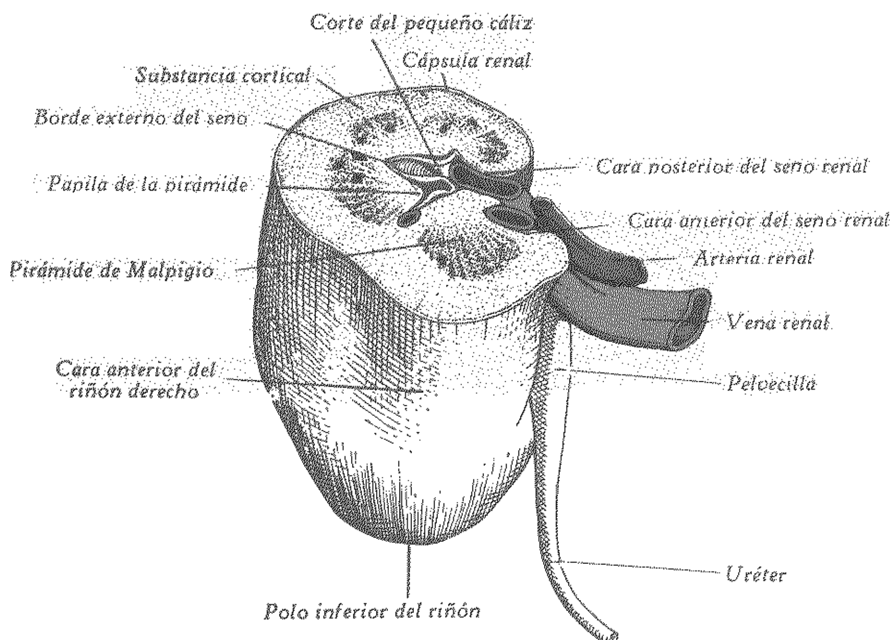


FIG. 210. SENO DEL RIÑÓN DERECHO. CORTE TRANSVERSAL. HILIO RENAL

Extremidad superior. Llamada también *polo superior,* es redondeada y está en relación con la cápsula suprarrenal por intermedio de tejido celular flojo, por donde corren los vasos capsulares inferiores, ramas de la renal.

Extremidad inferior. Se denomina también *polo inferior,* es menos gruesa que la superior y está más distinta que ésta de la línea media. Se halla situada al nivel de la parte media de la tercera vértebra lumbar, en el lado derecho, y a la altura del disco intervertebral que separa la segunda de la tercera vértebra lumbar, en el izquierdo. Queda más alto por consiguiente el riñón izquierdo que el derecho; en efecto, tomando como punto de referencia la cresta ilíaca, se observa que el riñón derecho dista de ella de tres a cuatro centímetros, mientras el izquierdo tiene su polo inferior a cinco o seis centímetros de la cresta.

Constitución anatómica. El riñón está constituido por una envoltura fibrosa propia, la *cápsula renal,* y un parénquima, a su vez formado por *tejido propio* y por un *estroma conjuntivo.*

Cápsula fibrosa. Es una membrana fibrosa, delgada pero resistente, que envuelve al riñón en toda su superficie, sin adherirse íntimamente a él, pues es fácilmente desprendible por simple tracción. Al llegar a los labios del seno renal, cubre sus caras, alcanza los cálices, donde una parte se continúa con el tejido conjuntivo de éstos, otra introduce sus fibras en el parénquima, mientras otra parte se continúa con la pared misma del caliz.

La cápsula fibrosa se halla en relación por su cara externa con la atmósfora perirrenal y sirve de inserción a tractos fibrosos que de ella van a la cara interna de la fascia renal; constituye un medio de sostén del riñón.

La cara interna de esta cápsula se relaciona con el tejido propio del riñón, al que se adhiere por delicadas prolongaciones conjuntivas que penetran en la masa renal, pero que permiten desprender fácilmente la cápsula del parénquima del órgano.

Parénquima renal. El parénquima del riñón está constituido por *tejido propio* y por un *estroma conjuntivo intersticial.* Para estudiar estos elementos basta hacer un

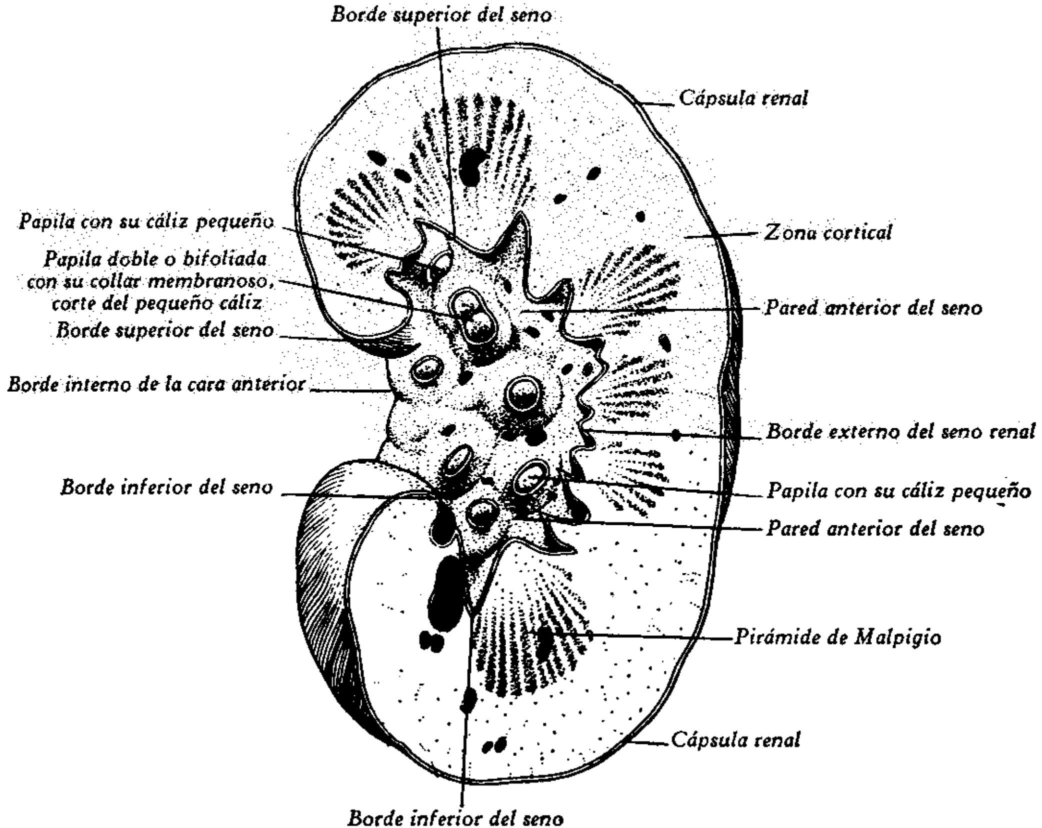


FIG. 211. SENO RENAL VISTO EN UN CORTE VERTICAL Y TRANSVERSAL. SEGMENTO ANTERIOR.

corte longitudinal y medio, que permite observar dos zonas distintas, una periférica o cortical y la otra central o medular. (Fig. 212.)

Zona cortical o *periférica.* Posee un color amarillento, ocupa toda la corteza del riñón y se prolonga entre las pirámides de Malpigio hasta el seno renal, donde forma los salientes interpapilares, constituyendo de la corteza al centro las *columnas de Bertin.*

La *substancia medular* o *central* es de un color rojo obscuro y se observan en ella superficies triangulares, cuyo vértice se halla vuelto hacia el seno, y de él parten radiaciones que se pierden en la base, dirigida hacia la periferia. Estas superficies triangulares son el corte de las pirámides de Malpigio, que en un corte longitudinal y medio aparecen en número de cinco a siete; pero si el corte es transversal y medio, se observa que hay otras anteriores y posteriores, siendo doce como promedio en número total.

Las pirámides de Malpigio pueden ser simples o compuestas, según estén constituidas por una o más pirámides; pero en ambas clases se encuentran dos zonas, una interna o *papilar* y otra externa o *limitante.*

La *zona interna* o *papilar* es de color claro, se prolonga hacia la cavidad del seno renal, bajo la forma de salientes amamelonados *(papilas renales)* que pueden ser únicos o dobles y aun triples. Presentan en su vértice múltiples orificios que constituyen el *área cribosa de la papila,* donde desembocan los conductos excretores de la orina, la cual se vierte en el cáliz correspondiente. Por su base se continúan con la pirámide misma, y presentan a menudo entre la base y el vértice un estrangulamiento que corresponde a la inserción del cáliz y que forma el *cuello de la papila.*

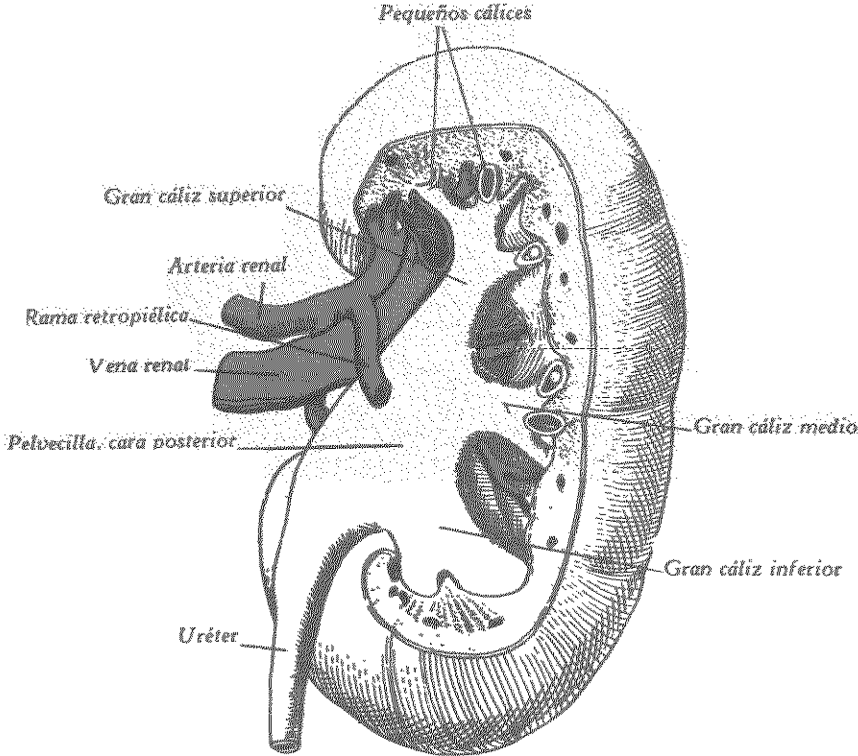


FIG. 212. SEGMENTO ANTERIOR DEL RIÑÓN DERECHO. CORTE LONGITUDINAL QUE PASA POR ATRÁS DE LA PELVECILLA.

La *zona limitante* es de un color más obscuro y se nota en ella la existencia de una serie de estrías pálidas que alternan con otras obscuras. Las pálidas llevan los *tubos uriníferos de Bellini,* y las obscuras, los vasos sanguíneos llamados *vasos rectos de Henle.*

Ambos tubos, claros y obscuros, pasan de la zona limitante de la pirámide a la zona cortical, donde van a formar los tubos uriníferos, las *pirámides de Ferrein,* cuya base corresponde al centro, y contiene mayor número de tubos que el vértice, que corresponde a la periferia. Las pirámides de Ferrein quedan separadas por espacios de color amarillento que constituyen el *laberinto* integrado por vasos sanguíneos, corpúsculos de Malpigio y tubos uriníferos. (Fig. 213.)

El estroma conjuntivo llena todos los espacios interlobulares e intertubulares y se halla distribuido por todo el parénquima renal, lo mismo en las columnas de Bertin que en las pirámides de Malpigio, y lo mismo en las pirámides de Ferrein que en el laberinto.

El líquido de excreción filtrado en los glomérulos de Malpigio pasa a una porción estrecha del tubo urinario inicial, que es el *cuello,* el cual comunica con una porción más amplia y flexuosa, que es el *tubuli contorni* o tubo contorneado. Estos elementos se encuentran situados en la zona cortical, de donde aquel líquido pasa al laberinto. Sigue después por un tubo delgado que se dirige a la zona papilar, se dobla bruscamente

hacia la zona cortical, aumentando su calibre, y constituye el *asa de Henle*, cuya rama ascendente penetra en la zona cortical. Desemboca en un tubo amplio y flexuoso, que es el *tubo de unión*, el cual a su vez va a terminar en un *tubo colector* o *tubo de Bellini*. El asa de Henle se encuentra en la zona limitante de la pirámide de Malpigio.

El tubo colector se inicia en las pirámides de Ferrein y se prolonga hacia las pirámides de Malpigio; se vuelve cada vez más grueso a medida que recoge mayor cantidad de orina y recibe el nombre de tubo de Bellini. Varios tubos de Bellini convergen para formar los conductos colectores principales, que se abren en la zona cribada de las papilas y vierten la orina en el cáliz correspondiente.

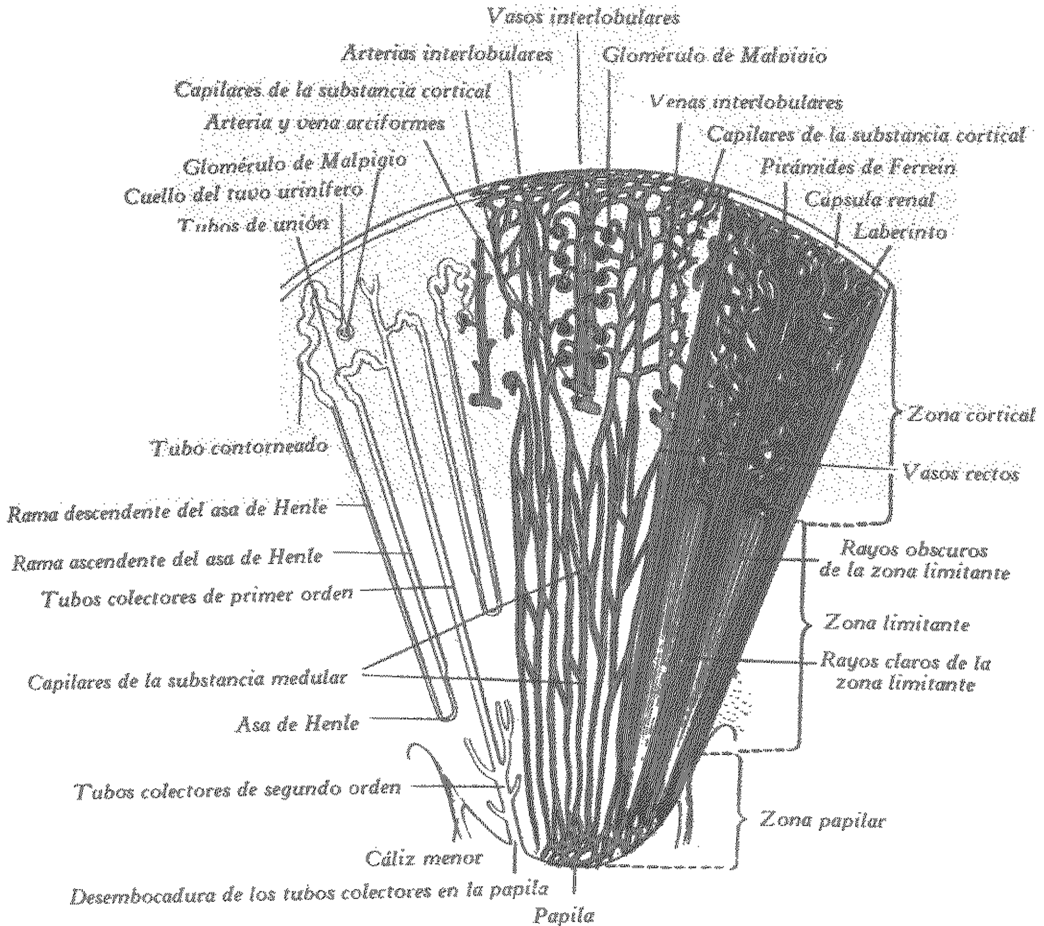


FIG. 213. ESQUEMA DE LA ESTRUCTURA RENAL.

Vasos y nervios del riñón. Cada riñón recibe su sangre arterial de un grueso tronco, *arteria renal*, que nace directamente de la aorta y penetra al riñón por el seno renal. Antes de introducirse en el riñón emite la *capsular inferior*, la cual asciende por los pilares del diafragma para abordar a la cápsula suprarrenal y por su cara inferior. Emite también ramas ganglionares para los ganglios lumbares e hiliares, la *rama ureteral superior*, que desciende por la cara anterior de la pelvecilla y del uréter, y las *ramas capsuloadiposas* destinadas a la atmósfera adiposa del riñón.

La arteria renal se divide en ramas de primer orden: la *prepiélica*, la *retropiélica* y la *polar superior*. Frecuentemente de la prepiélica nace la poder inferior y de la retropiélica la polar superior.

Después, se divide en el seno del riñón en ramas de segundo orden que penetran en el parénquima y constituyen las arterias *interpapilares* e *interpiramidales;* bordean

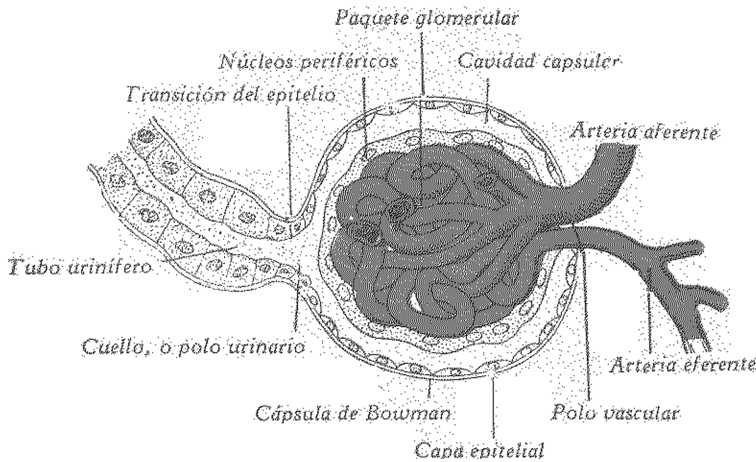


FIG. 214. GLOMÉRULO DE MALPIGIO SECCIONADO.

las pirámides hasta la zona limitante, donde se introducen en el laberinto para terminar en el glomérulo de Malpigio. La rama que penetra en éste origina una red capi-

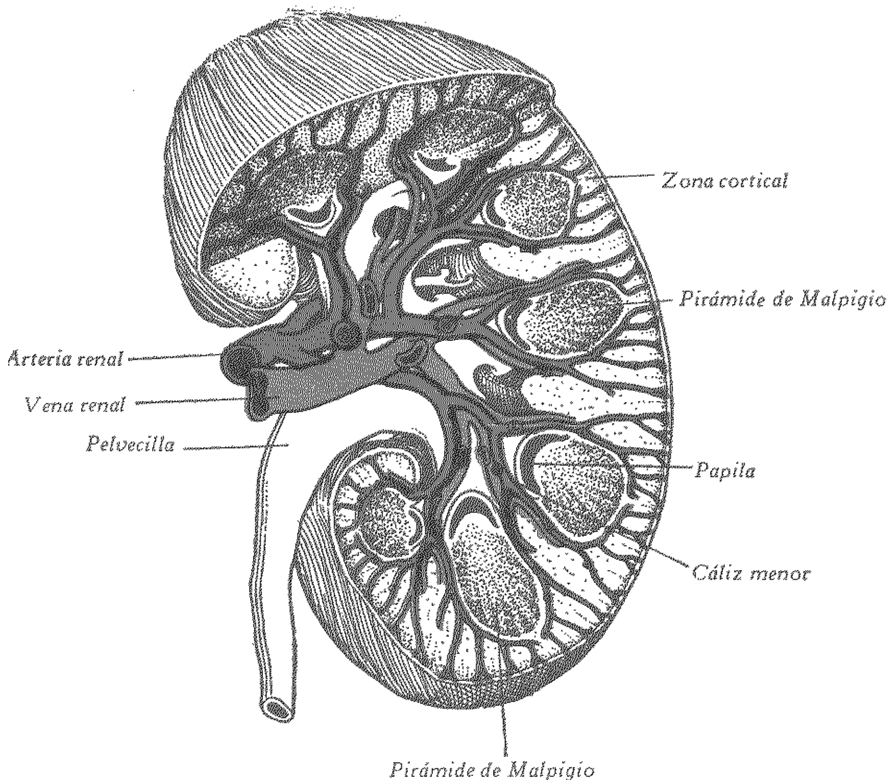


FIG. 215. DISTRIBUCIÓN DE LA ARTERIA RENAL EN EL PARÉNQUIMA DEL ÓRGANO, DONDE DA RAMOS TERMINALES PARA CADA LOBULILLO RENAL.

lar, de la cual emana el vaso eferente que sale por el mismo punto por donde penetró la arteria, pues por el polo opuesto sale el conducto urinífero. (Fig. 214.)

Las arterias renales en sus ramos glomerulares son terminales y se distribuyen en dos zonas, una anterior y otra posterior. Esta última ocupa el tercio de la masa total del riñón; a causa de esta disposición arterial, en la zona que corresponde al borde del riñón, o mejor dicho, unos milímetros por detrás de él, la circulación arterial está reducida a su mínimo. La distribución de la arteria en el parénquima renal lo hace irrigando por separado cada segmento, de manera que realiza la lobulación del órgano,

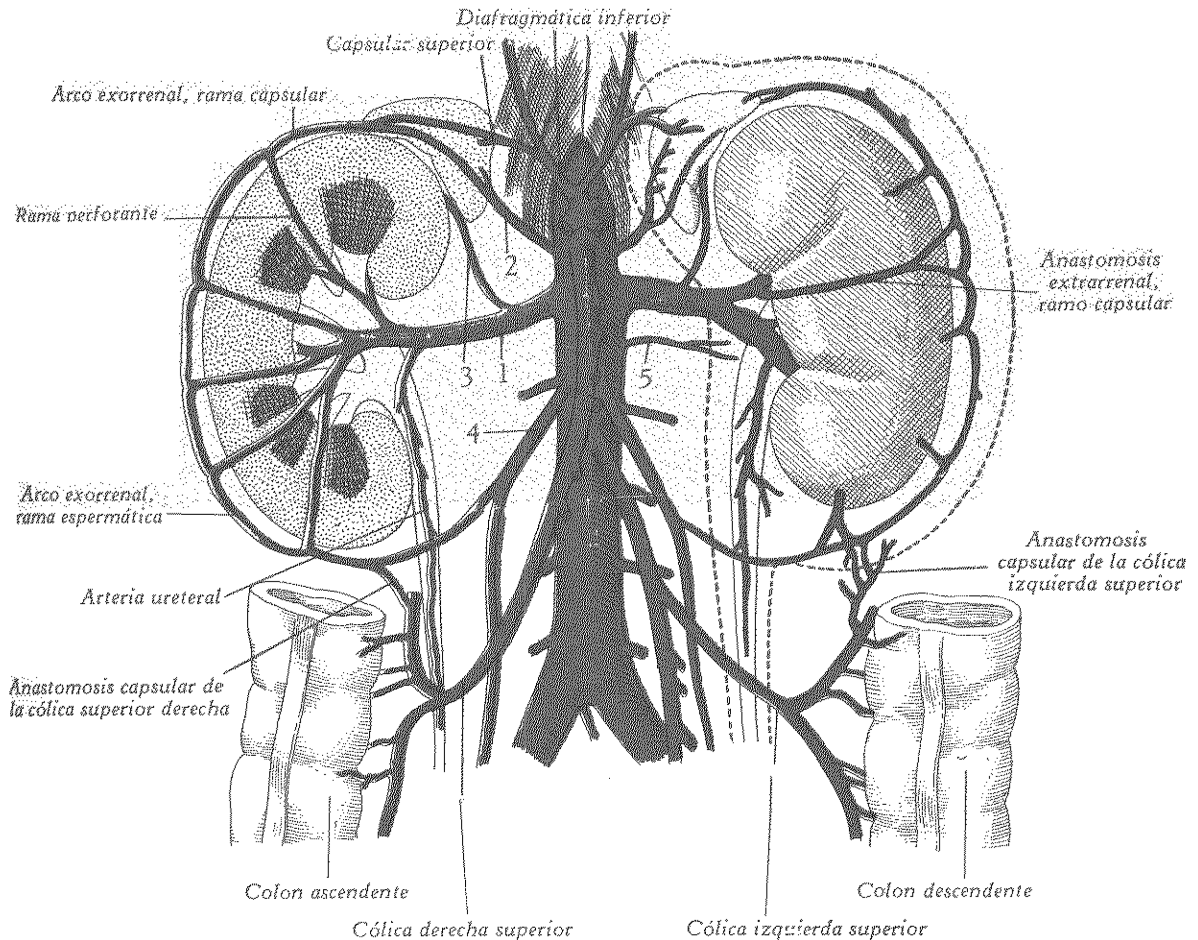


FIG. 216. ARTERIAS RENALES Y SUS ANASTOMOSIS. (PAPIN.)

1, arteria renal; 2, capsular media; 3, capsular inferior; 4, espermática; 5, arteria lumbar.

como se realizó en el pulmón y el hígado; explicando este dato anatómico el porqué del funcionamiento renal a pesar del infarto e inhibición que sufra uno de sus lóbulos. (Fig. 215.) El glomérulo recibe por su polo vascular dos arterias, una aferente que se ramifica en escobillón capilarizándose ampliamente, mientras la arteria eferente se capilariza poco y al salir del glomérulo forma a los tubos contorneados una compleja red que es drenada por las venas superficiales de las estrellas de Verheyen.

La arteria renal se anastomosa con la espermática, con las cólicas superiores y con las capsulares. (Fig. 216.)

Venas. Tienen su origen en la cápsula renal, donde forman grupos de cuatro o cinco venas que se dirigen hacia el centro del órgano, en forma radiada. Constituyen las estrellas de Verheyen, de cuyo vértice parten las venas interlobulillares que van a constituir los ramos venosos satélites de las arterias.

Además de estas venas parenquimatosas, existen las *venas de la cápsula adiposa* que forman una red anterior y otra posterior y desembocan en un arco venoso en el borde del riñón.

Forman así un centro de derivación, que tiene conexiones con la vena renal a través de la atmósfera adiposa; con la red intrarrenal, por vasos centrípetos que van a las estrellas de Verheyen, y por vasos centrífugos que de esas estrellas se dirigen a las venas de la cápsula adiposa, constituyendo verdaderas venas renales accesorias.

Además, la circulación venosa del riñón tiene conexiones con las venas cólicas, con la red venosa del uréter; a través del cuadrado lumbar, con la red venosa subcutánea y, por intermedio de las venas suprarrenales, con las diafragmáticas inferiores.

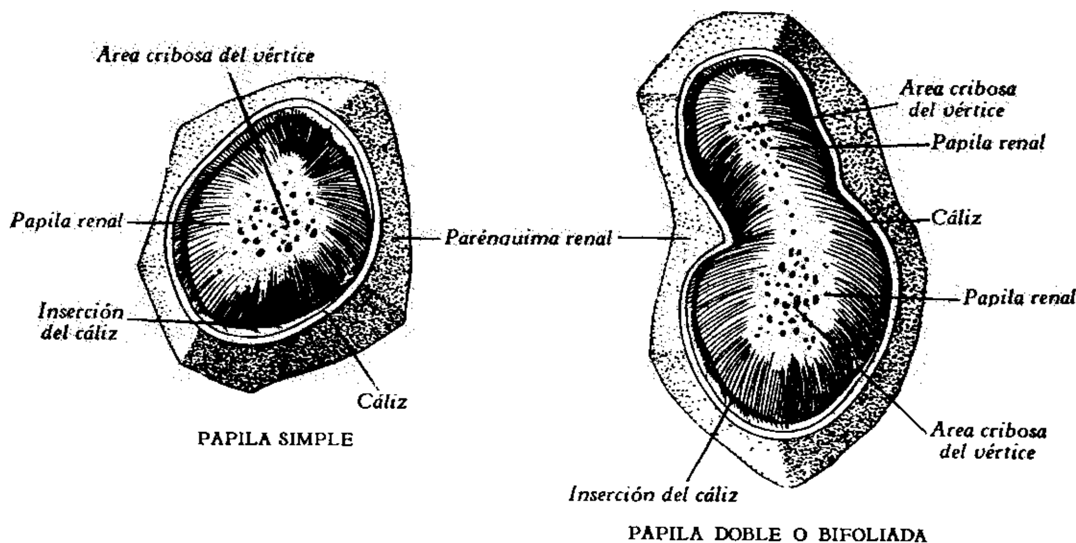


FIG. 217. PAPILA RENAL Y SU CÁLIZ.

Linfáticos. Nacen de una *red superficial* subcapsular que tiene anastomosis con la red de la cápsula adiposa y la red subperitoneal. También emanan de una *red profunda,* de la cual se originan conductos colectores; de éstos, los superficiales desembocan en los lumboaórticos, y los profundos siguen el trayecto de los vasos senguíneos y terminan en los ganglios aórticos izquierdos y en los que están situados por detrás de la vena cava.

Hay que hacer notar que los linfáticos del riñón tienen anastomosis con los linfáticos del testículo y del ovario, así como con los del uréter y del hígado.

Nervios. Proceden de los nervios esplácnicos mayor y menor del plexo solar. Llegan al riñón formando un *grupo anterior,* de cinco a seis filetes, que aborda la arteria renal por arriba y por delante, acompañándola hasta el seno renal; el *grupo posterior* acompaña a la arteria, siguiendo sus bordes superior e inferior, presenta en su trayecto formaciones ganglionares y alcanza el seno renal por sus partes superior e inferior.

Las formaciones ganglionares están situadas por dentro de la parte media del pedículo renal, por lo cual se aconseja hacer la resección de estos nervios a partir de la mitad del pedículo hacia fuera, y buscar los nervios por ambas caras del pedículo renal para encontrar sus anastomosis.

CONDUCTOS EXCRETORES DEL RIÑON

Los conductos de excreción de la orina se inician al nivel de las papilas, en el interior del seno renal, por los *pequeños cálices* que se reúnen entre sí para formar los *grandes cálices,* los cuales a su vez desembocan en la *pelvecilla;* ésta se continúa con el *uréter.*

CALICES

Los pequeños cálices son conductos membranosos en forma de conos huecos, de una longitud de un centímetro; se les distingue una extremidad renal, que toma inserción en la base de una papila, y otra extremidad que desemboca en un cáliz mayor. (Fig. 217.)

Los pequeños cálices poseen una superficie interior, en contacto con la orina, y una superficie exterior en relación con la grasa del seno renal y con las ramificaciones de la arteria y de las venas renales. Su número es igual al de las papilas que se observan en el seno renal, pues aunque éstas pueden ser dobles, el saliente que hacen en el seno es único y corresponde por tanto a un solo cáliz.

Los *grandes cálices* son de longitud variable, según la forma que adopte la pelvecilla, pero tienen una longitud media de quince milímetros y son en número de tres: superior, medio e inferior, como se aprecia en la figura 218.

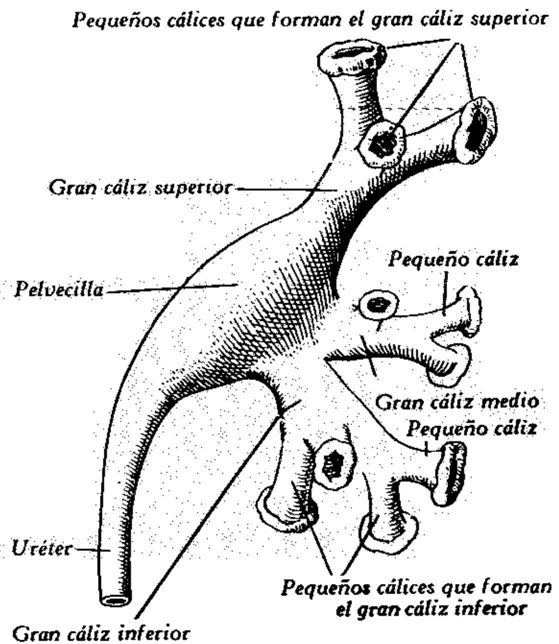


FIG. 218. CÁLICES Y PELVECILLA AISLADOS.

El *gran cáliz superior* recoge la orina del tercio superior del riñón y se halla formado por tres o cuatro pequeños cálices que convergen hacia abajo y adentro.

El *gran cáliz medio* recoge la orina de la parte media del riñón y está formado por dos o tres pequeños cálices convergentes que vierten la orina en un conducto de dirección transversal. Este conducto va a desembocar en la parte media de la pelvecilla, o bien, en la parte externa del cáliz inferior, y produce entonces la impresión de que sólo hay dos cálices.

El *gran cáliz inferior* colecta la orina del tercio inferior del riñón, se forma por la confluencia de tres o cuatro pequeños cálices, tiene una dirección oblicuamente ascendente y desemboca en la parte inferior de la pelvecilla.

PELVECILLA

La pelvecilla es el segundo segmento del aparato excretor del riñón, comprendida entre los grandes cálices y el uréter.

Configuración exterior. Las dimensiones y la forma de la pelvecilla son muy variables. Sin embargo, la diversidad de formas que presenta se pueden reunir en dos grupos, *ampulares* y *ramificadas,* entre las que se pueden incluir todas las variedades existentes. (Fig. 220.)

En las pelvecillas de tipo ampular, los grandes cálices son muy reducidos de tamaño y entonces los pequeños cálices desembocan directamente en la pelvecilla, que se introduce casi en su totalidad en el seno renal; no es raro encontrar casos en que faltan totalmente los grandes cálices.

En las pelvecillas de tipo ramificado, se observan los grandes cálices, superior e inferior, que desembocan en las extremidades correspondientes de la pelvecilla y el cáliz medio, en la parte media de ésta. Constituyen el tipo más frecuente y la longitud de los grandes cálices es variable, pudiendo darse el caso de que sean tan largos, que rebasen los bordes del seno renal.

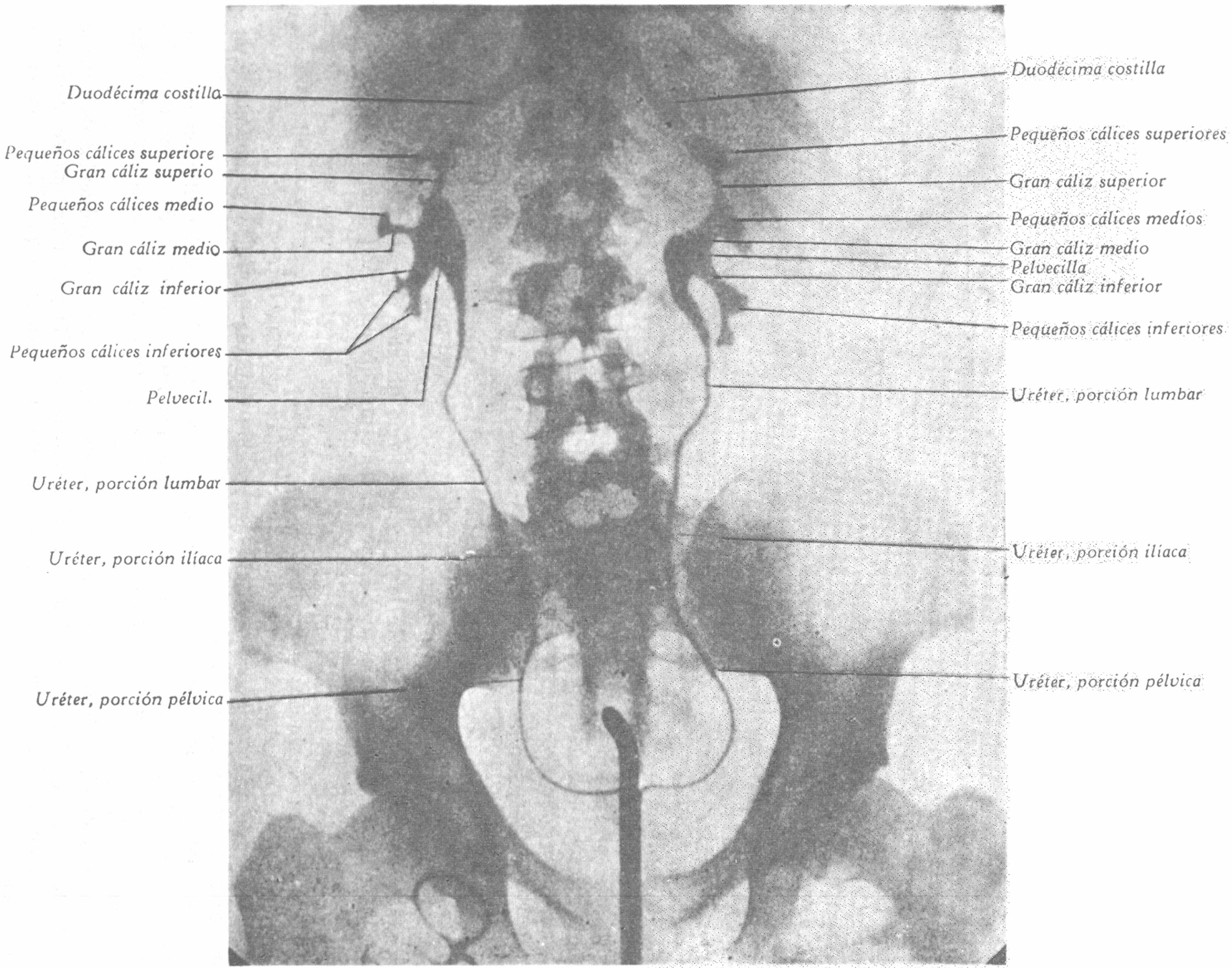


FIG. 219. PIELOGRAFÍA Y URETEROGRAFÍA ASCENDENTES. (*Dr. R. Labardini Nava.*)

La pelvecilla renal presenta forma de un embudo, aplanado de adelante atrás, con dos caras, dos bordes, una base y un vértice. Las caras son anterior y posterior, planas en estado de vacuidad y más o menos convexas en estado de repleción. Los bordes, superior e inferior, son oblicuos hacia abajo y adentro, con tendencia a converger para formar el ***vértice de la pelvecilla,*** punto de unión entre ésta y el uréter, donde se observa un ligero

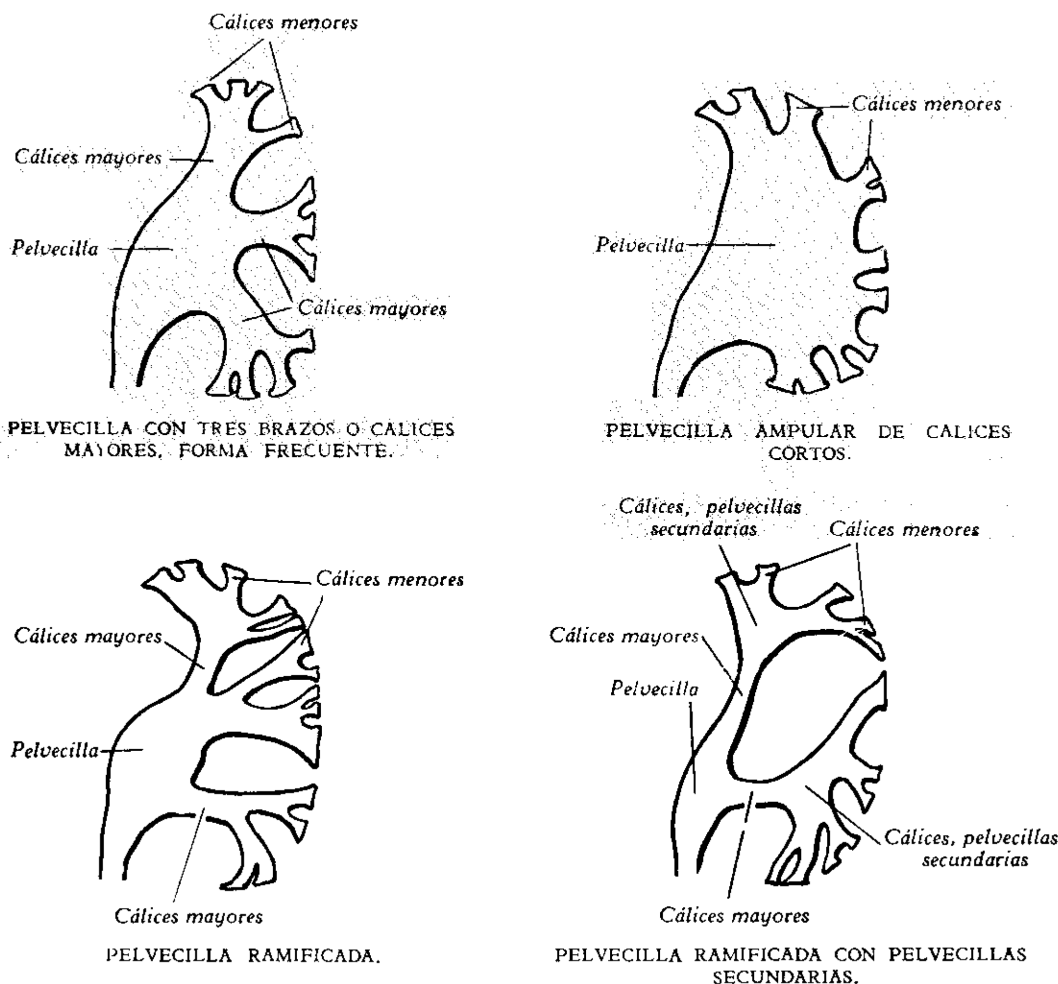


FIG. 220. ESQUEMA QUE INDICA LAS FORMAS DIFERENTES QUE ADOPTA LA PELVECILLA.

estrangulamiento denominado *cuello de la pelvecilla* o *del uréter.* La *base* de la pelvecilla se halla vuelta hacia el seno renal y en ella se observa la desembocadura de los grandes cálices.

Relaciones. Para estudiar sus relaciones, se distinguirá una porción situada dentro del seno renal y otra fuera de él.

En su *porción intrarrenal,* la cual está situada en el interior del seno, las dos caras de la pelvecilla corresponden a las ramificaciones vasculares prepiélicas y retropiélicas. Las arterias prepiélicas están situadas en un plano más anterior que las venas y ambos elementos están contenidos en el espacio limitado por los labios anterior y posterior del seno. Por la mitad superior de este espacio pasan los vasos renales y la mitad inferior está destinada a dar paso a la pelvecilla. (Fig. 221.)

La *porción extrarrenal* de la pelvecilla es la parte situada por fuera del seno renal, y está en relación, *por detrás,* con el músculo psoas, del que está separada por la cápsula adi-

posa. Corresponde a la apófisis transversa de la primera o segunda lumbar y está frecuentemente cruzada por la rama arterial retropiélica en su parte más alta, dejando descubierta casi la totalidad de la cara. *Por delante* se relaciona con las ramas prepiélicas de la arteria renal, con la vena renal, con el peritoneo y con la segunda porción del duodeno.

Todos los elementos que entran y salen del seno renal constituyen el pedículo renal, formado por la arteria renal, la vena renal, la pelvecilla, el plexo renal y los linfáticos. El conjunto que originan se extiende entre la vena cava y el seno renal del lado derecho y entre la aorta y el seno renal del lado izquierdo, longitud que puede ser au-

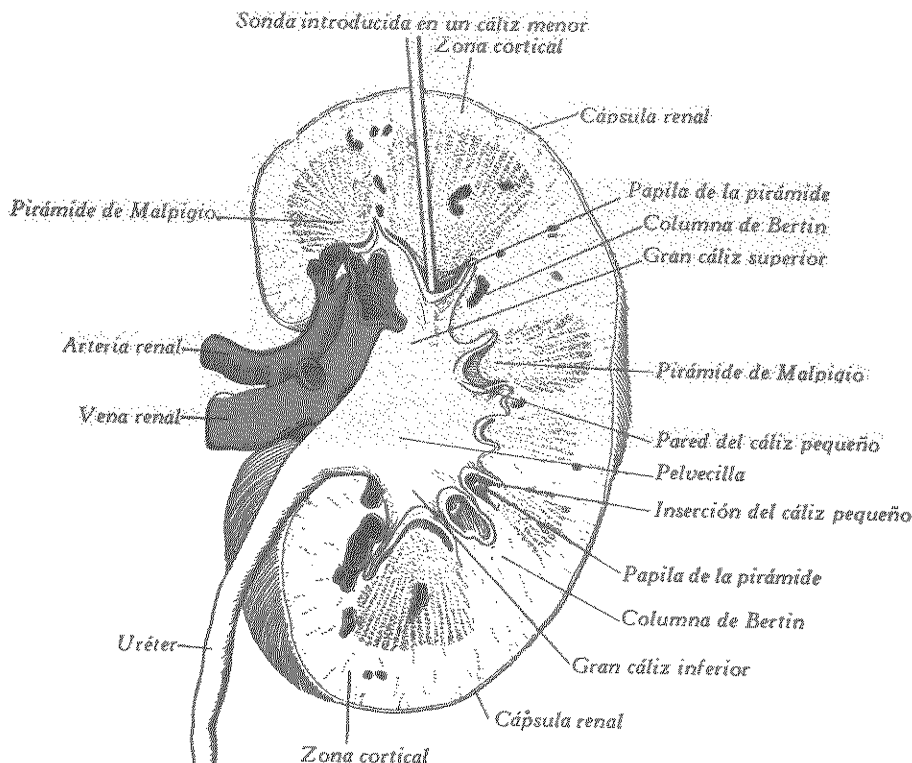


FIG. 221. PELVECILLA, SUS RELACIONES EN EL SENO Y EL HILIO RENAL.

mentada por extensibilidad hasta tres y cuatro centímetros, gracias a la elasticidad y a la flexibilidad de los vasos.

El pedículo renal corresponde por detrás a la apófisis transversa de la primera lumbar, a la fosa lumbar y al raquis. Por delante, el del lado derecho corresponde a la segunda porción del duodeno, y el del lado izquierdo, a la cara posterior del páncreas.

Los elementos constitutivos del pedículo renal están dispuestos, de atrás adelante, del siguiente modo: primero la pelvecilla, después la arteria renal a la que rodea el plexo renal, así como los ganglios y vasos linfáticos, y por último, la vena renal.

URETER

El uréter es un tubo membranoso extendido de la pelvecilla a la vejiga; tiene una longitud media de 28 centímetros, y un diámetro medio de 5 milímetros.

Trayecto y dirección. Tiene su origen al nivel del cuello de la pelvecilla, de donde desciende casi verticalmente aplicado a la pared posterior del abdomen, hasta alcanzar los vasos ilíacos, a los que cruza para descender a la pelvis, adosado a su pared posterior.

Antes de alcanzar la espina ciática, se dobla hacia delante y adentro para llegar a la vejiga, donde desemboca.

Forma y calibre. El uréter tiene una forma más o menos cilíndrica, presentando en su parte superior un estrechamiento que corresponde al cuello del uréter. A éste sigue una

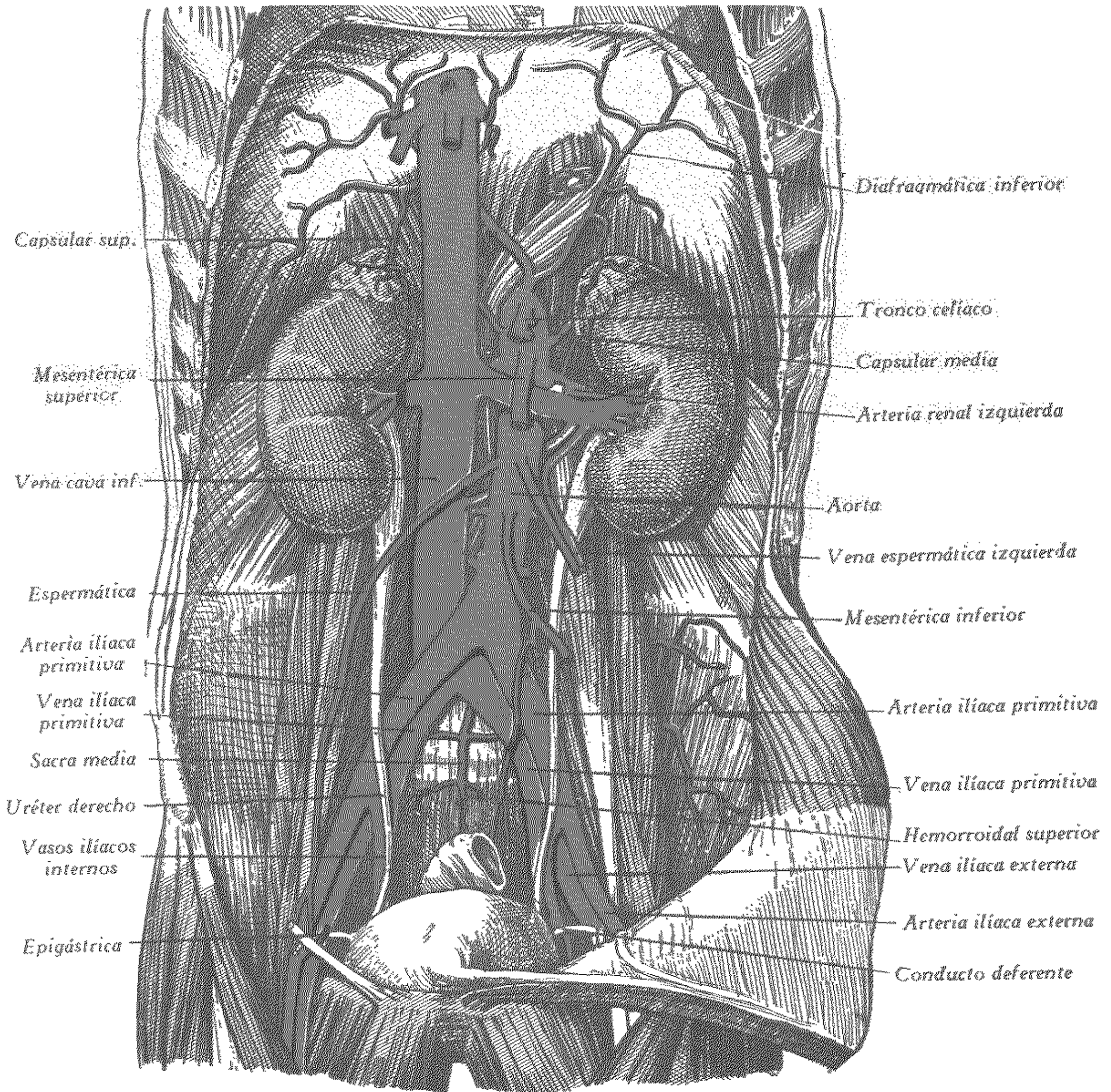


FIG. 222. RIÑONES Y URÉTERES VISTOS POR DELANTE.

dilatación fusiforme que se extiende hasta los vasos ilíacos, donde presenta un nuevo estrechamiento, en el punto preciso en que se acoda para cruzar estos vasos *(codo marginal)*. Continúa después una porción uniformemente cilíndrica, que en su parte final sufre nuevamente una dilatación poco marcada, *dilatación pélvica*. Al abordar a la vejiga, se estrecha ligeramente para desembocar en ella.

Relaciones. Se distinguen una porción lumbar, una porción ilíaca, una porción pélvica y una porción vesical.

Porción lumbar. Está en relación, por detrás, con la fascia ilíaca y el psoas, por intermedio de tejido celuloadiposo. Este es continuación del que envuelve al riñón y su espesor varía según los individuos. (Fig. 222.)

Por delante está cubierto por el peritoneo parietal y en relación a la derecha con la fascia de Treitz, la segunda porción del duodeno, la fascia del mesocolon ascendente, los vasos espermáticos o uteroováricos que lo cruzan al nivel de la tercera lumbar, y con la arteria cólica derecha.

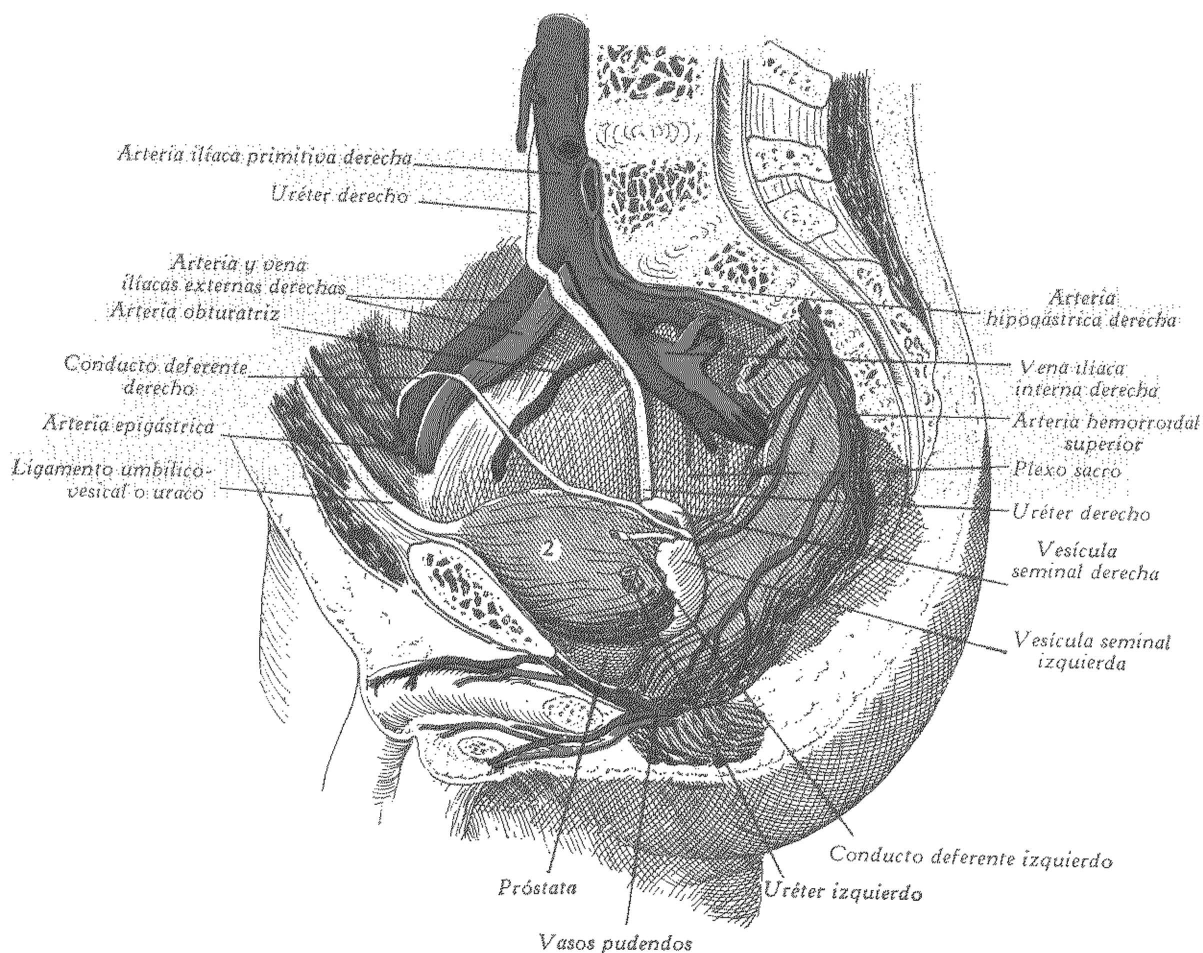


FIG. 223. URÉTER PÉLVICO EN EL HOMBRE.

1. recto; 2. vejiga.

El uréter izquierdo se halla en relación con el peritoneo, con la fascia del mesocolon descendente, con los vasos espermáticos o uteroováricos, con la arteria cólica izquierda, y, en su porción inferior, con la raíz del mesocolon pélvico. Hacia dentro del uréter izquierdo está en relación con la aorta; el derecho, con la vena cava inferior, y ambos, con el simpático lumbar. Hacia fuera se relaciona con el borde interno de la mitad inferior del riñón, con el colon ascendente a la derecha, y con el descendente a la izquierda.

Porción ilíaca. El uréter ilíaco se halla en relación por atrás con el músculo psoas y con los vasos ilíacos, aunque estas relaciones vasculares varían para cada lado. En efecto, el uréter derecho cruza la ilíaca externa a uno o dos centímetros por fuera de su origen; el uréter izquierdo cruza la ilíaca primitiva a uno o dos centímetros antes de su bifurcación, que puede ser más alta o más baja, variando entonces las relaciones indicadas.

Hacia delante, el uréter ilíaco izquierdo se halla cubierto por el peritoneo parietal y por el mesocolon ileopélvico; el derecho, por la porción terminal del mesenterio y la extremidad cecal del intestino delgado.

El punto donde cruza el uréter a los vasos ilíacos, es la porción del conducto que más se aproxima a la pared anterior del abdomen y corresponde a la unión del tercio externo con el tercio medio de la línea que une las espinas ilíacas anterosuperiores; se le denomina *punto ureteral.*

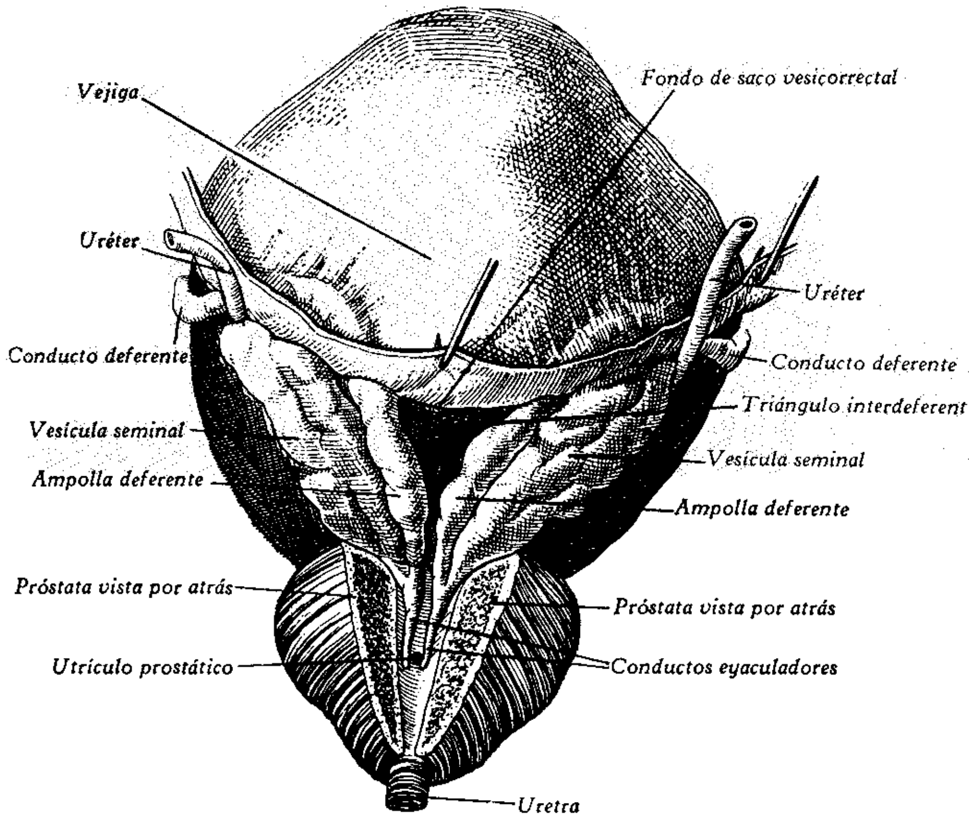


FIG. 224. PORCIÓN TERMINAL DE LOS URÉTERES Y SUS RELACIONES CON LA VESÍCULA SEMINAL Y LA VEJIGA.

Hacia dentro, el uréter ilíaco corresponde a la columna lumbar, y hacia fuera, a los vasos espermáticos o uteroováricos.

Porción pélvica. En esta parte varían sus relaciones, según que se trate del hombre o la mujer.

En el hombre posee un segmento parietal que desciende por delante o por dentro de la arteria hipogástrica y aun por detrás de ella, lo que depende de la bifurcación alta o baja de la ilíaca primitiva. Sin embargo, frecuentemente el uréter derecho desciende por delante de la arteria hipogástrica, y el uréter izquierdo por dentro de ella; en un plano más posterior se encuentra la vena hipogástrica y el nervio lumbosacro. (Fig. 223.)

Hacia delante este segmento parietal está cubierto por el peritoneo y en su porción inferior se pone en relación con el borde posterior del elevador del ano y con el borde superior del músculo piramidal.

Segmento transversal o visceral. Se dirige hacia adelante y adentro, bordea la cara lateral del recto y después pasa por delante de él. Cruza por atrás y por abajo del conducto deferente, alcanza la cara posterior de la vejiga y se introduce entre ésta y la vesícula se-

minal, rodeado por una red arterial procedente de las arterias hemorroidal media, prostática y vesiculodeferente, así como por un plexo venoso, formado por las venas hemorroidales medias y las prostatovesicales. (Fig. 224.)

En la mujer la porción descendente o parietal se halla cubierta por el peritoneo y en relación por detrás con los vasos hipogástricos. Limita la foseta ovárica por atrás y al al-

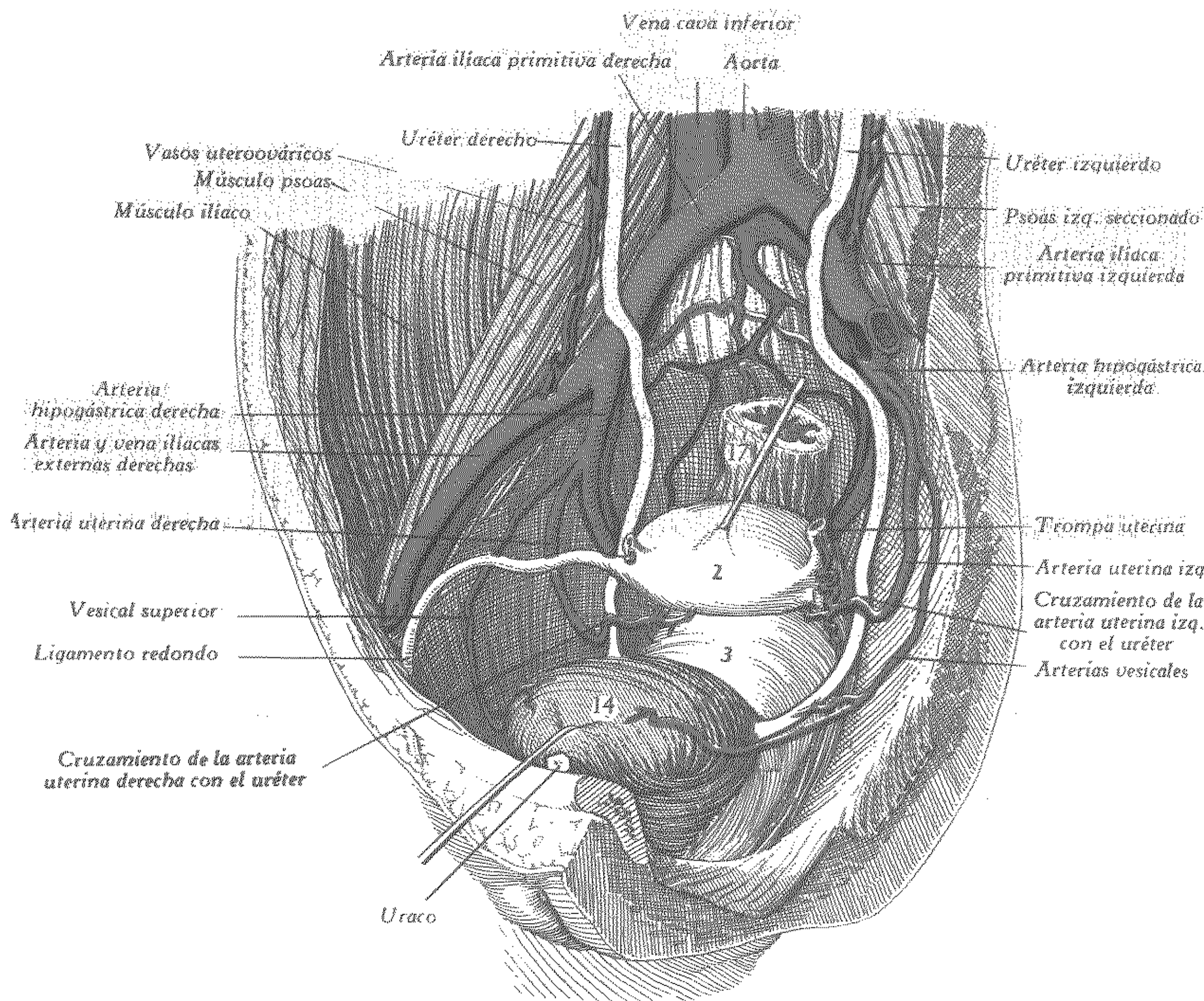


FIG. 225. URÉTER PÉLVICO EN LA MUJER.

1, recto; 2, útero; 3, vagina; 4, vejiga.

canzar el borde superior del músculo piramidal, penetra en el borde inferior del ligamento ancho.

La porción transversal o visceral se dirige hacia adentro y adelante, cruza a la arteria uterina por atrás, y queda por detrás del uréter el paquete de las venas uterinas. El punto de cruzamiento de la uterina con el uréter se hace a dos centímetros del cuello uterino; la arteria se dirige hacia el borde del útero, mientras el uréter sigue su trayecto en el espesor del tejido conjuntivo del parametrio. Alcanza luego a la vagina, al nivel de su inserción sobre el útero, pasa a continuación a la cara anterior de ella, corre por el tejido conjuntivo vesicovaginal y penetra finalmente en la pared de la vejiga, como puede verse en la figura 225.

Porción vesical. Es la porción intramural del uréter, pues se halla comprendida en el espesor mismo de la pared de la vejiga, cuya capa muscular atraviesa oblicuamente hacia abajo y adentro. Alcanza después la submucosa y la mucosa, donde desemboca por un orificio elíptico, alargado de arriba a abajo y de afuera adentro.

Al atravesar el uréter la capa muscular de la vejiga, numerosas fibras pasan de un uréter a otro; las fibras longitudinales del uréter toman entonces una disposición especial que será estudiada al mismo tiempo que la vejiga. Al llegar al uréter a la mucosa vesical,

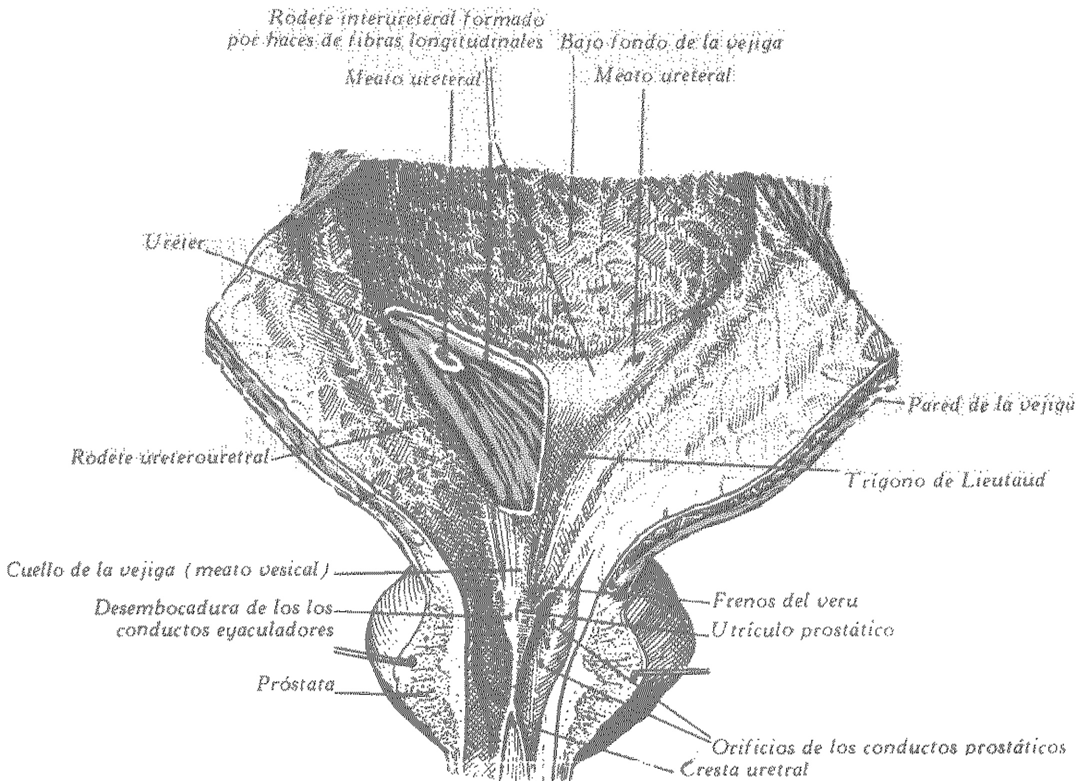


FIG. 226. TERMINACIÓN DEL URÉTER EN LA VEJIGA.

su pared superior forma un pequeño repliegue que normalmente se opone al reflujo de la orina.

Constitución anatómica. El uréter está constituido anatómicamente por tres capas: una externa conjuntiva, otra media muscular y una tercera interna mucosa.

Capa conjuntiva. Se halla compuesta de tejido conjuntivo, con algunas fibras elásticas que se continúan hacia abajo con la envoltura conjuntiva de la vejiga, y hacia arriba, con la envoltura conjuntiva del riñón.

Capa muscular. Se encuentra formada por fibras lisas, dispuestas en un plano superficial de fibras circulares y un plano profundo de fibras longitudinales. Las fibras circulares terminan por abajo en el orificio del uréter y por arriba forman el músculo anular de la papila al nivel de su cuello. Las fibras longitudinales, al llegar a la vejiga, se dividen en dos haces, uno de los cuales se dirige hacia dentro para unirse con las del lado opuesto, formando el borde posterior del trígono vesical. (Fig. 226.)

Capa mucosa. Se extiende desde el vértice de las papilas renales, cubriéndolas, hasta su cuello, donde se refleja para cubrir la cara interior de los cálices de la pelvecilla y del uréter. Al llegar a la vejiga, se continúa con la mucosa vesical y está constituida por un epitelio con células que poseen uno, dos y aun tres núcleos. Estas células se agru-

pan en tres capas, formando un epitelio mixto y polimorfo que descansa sobre un corion delgado, desprovisto de capa vítrea, y en relación por su cara exterior con la capa muscular.

Vasos y nervios. El uréter recibe *arterias* que se han clasificado en arterias largas y cortas. Las primeras se hallan originadas por la arteria ureteral superior, procedente de la renal o de una de sus ramas, y por la arteria ureteral inferior, que nace de la ilíaca interna, muy cerca de su origen. Las arterias cortas son ramas de la espermática o de la uteroovárica, se dirigen a la parte media del uréter y se anastomosan con las ureterales largas.

Las *venas* nacen de las paredes de los uréteres y son satélites de las arterias correspondientes.

Los *linfáticos* forman un grupo superior que recoge linfa de la pelvecilla y el uréter hasta su cruzamiento con los vasos espermáticos y van a desembocar en los ganglios yuxtaaórticos. Otro grupo medio recoge la linfa de la porción ureteral, comprendida del entrecruzamiento de los vasos espermáticos a la arteria ilíaca primitiva y va a desembocar a los ganglios aórticos inferiores y a los hipogástricos. Por último, el grupo inferior colecta la linfa del uréter pélvico y la vierte en los ganglios hipogástricos.

Los nervios proceden del plexo hipogástrico y de los nervios del riñón y se pueden distinguir tres clases. El *nervio principal superior,* formado por dos filetes delgados, procedentes de los nervios renales posteriores, que descienden por atrás de la pelvecilla y por detrás del uréter y acompañan a la arteria correspondiente. El *nervio principal inferior* procede del plexo hipogástrico, pudiendo nacer directamente del nervio presacro; aborda al uréter al nivel del estrecho superior de la pelvis y se anastomosa con los ramos nerviosos que del ganglio hipogástrico van al uréter. Los *nervios de la porción terminal del uréter,* procedentes del ganglio hipogástrico, cruzan por fuera del uréter y constituyen el nervio ureterovesical externo, que proporciona ramos ascendentes al uréter, sigue el trayecto de los vasos y se anastomosa con el nervio principal inferior y ramos que acompañan a la porción intravesical del uréter.

VEJIGA

La vejiga es un recipiente musculomembranoso, donde se acumula la orina que llega por los uréteres y permanece en ella el tiempo comprendido entre las micciones.

Situación. La vejiga se halla situada en la excavación pélvica, por detrás del pubis, por delante del recto y por arriba del perineo y de la próstata en el hombre; por detrás del pubis y por delante de la matriz y de la vagina en la mujer. En estado de vacuidad la vejiga no rebasa la excavación pélvica, pero cuando está llena, se extiende más allá del pubis y se pone en contacto con la pared abdominal.

Medios de fijación. La vejiga se fija *por su parte inferior* a la próstata, a la uretra y con ellas al piso de la pelvis; en la mujer se fija a la pared anterior de la vagina. *Por su parte superior,* su vértice se fija al uraco, que en el adulto tiene la forma de un cordón ligamentoso, y que es el residuo del alantoides. El uraco puede a veces tener comunicación con la cavidad vesical, formando un divertículo de profundidad variable; se ha llegado a observar en ciertos casos que su longitud puede ser tanta como la del uraco mismo, es decir, del polo de la vejiga al ombligo. (Fig. 227.)

De la parte superior de la vejiga y a los lados del uraco, parten cordones fibrosos, restos de las arterias umbilicales del feto, que ascienden convergiendo hasta el ombligo. La vejiga se halla así sostenida en su vértice por el cordón medio y los cordones laterales.

De la cara anterior de la vejiga se desprenden dos o tres cintas fibrosas que van a fijarse a la cara posterior del pubis, y constituyen los ligamentos pubovesicales. Están situados en la atmósfera conjuntiva prevesical y en la red venosa que llena el espacio pubovesical.

Las caras laterales de la vejiga y parte de su cara posterior se hallan cubiertas por el peritoneo, que se refleja sobre los órganos adyacentes y sirve como medio de sos-

tén de la vejiga. El principal medio de fijación de la vejiga, como de todos los órganos pélvicos, es la integridad del periné.

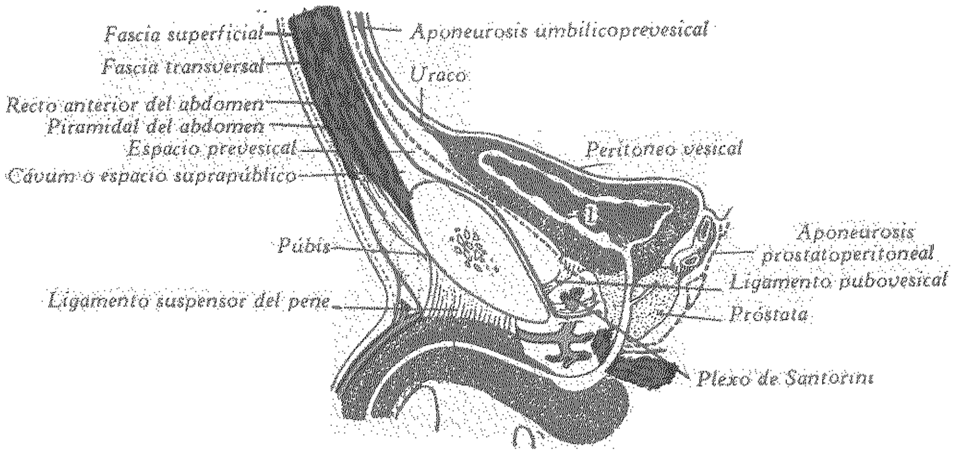


FIG 227. RELACIONES DE LA VEJIGA CON EL PUBIS Y LA PARED ANTERIOR DEL ABDOMEN EN ESTADO DE VACUIDAD.

1, vejiga.

Forma, capacidad y dimensiones. Las dimensiones y la forma de la vejiga varían con la cantidad de orina que contiene, con la edad y con el sexo del individuo.

La vejiga vacía se aplana de arriba abajo y se presenta bajo la forma de una cúpula, o bien globulada. Se observan en ella una cara posterosuperior, triangular, con su

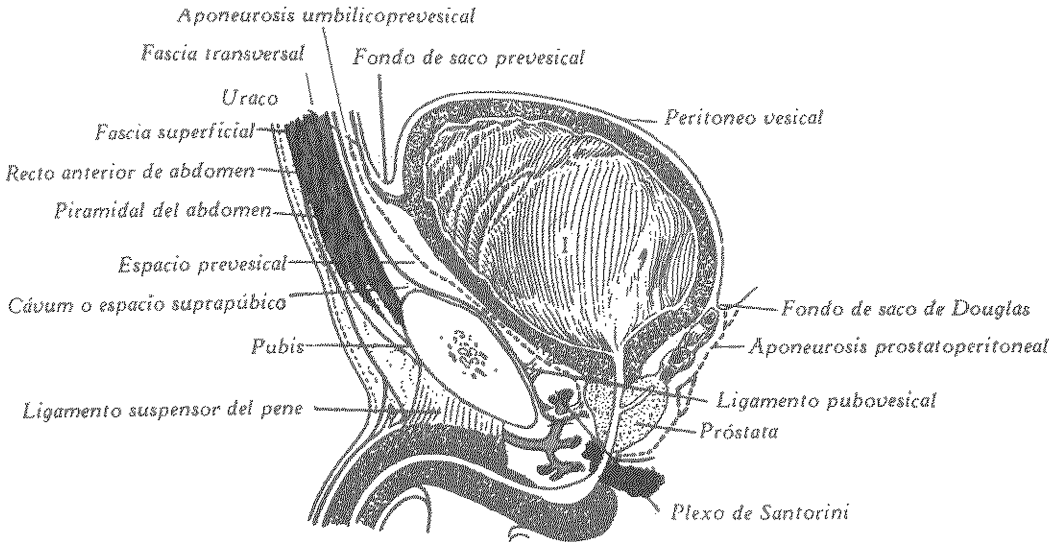


FIG. 228. RELACIONES DE LA VEJIGA CON EL PUBIS Y LA PARED ANTERIOR DEL ABDOMEN EN ESTADO DE REPLECIÓN.

1, vejiga.

ángulo anterior que corresponde al uraco y sus ángulos posterolaterales en relación con los uréteres. Una cara anteroinferior, también triangular, con un ángulo que corresponde al orificio de la uretra, y sus dos ángulos posterolaterales. Las caras laterales de la vejiga vacía se reducen a veces a verdaderos bordes.

La vejiga llena tiene una forma redondeada, con la cara posterosuperior convexa; toma una forma globulosa y cuando llega a su capacidad máxima, su diámetro vertical es mayor que el transversal y que el anteroposterior. La simetría que normalmente presenta puede modificarse por las variaciones fisiológicas y patológicas que sufren los órganos vecinos: matriz, recto, próstata, etc. (Fig. 228.)

Se llama capacidad fisiológica de la vejiga al volumen de orina que puede contener hasta provocar el deseo de orinar. La capacidad fisiológica es de 200 centímetros cúbicos

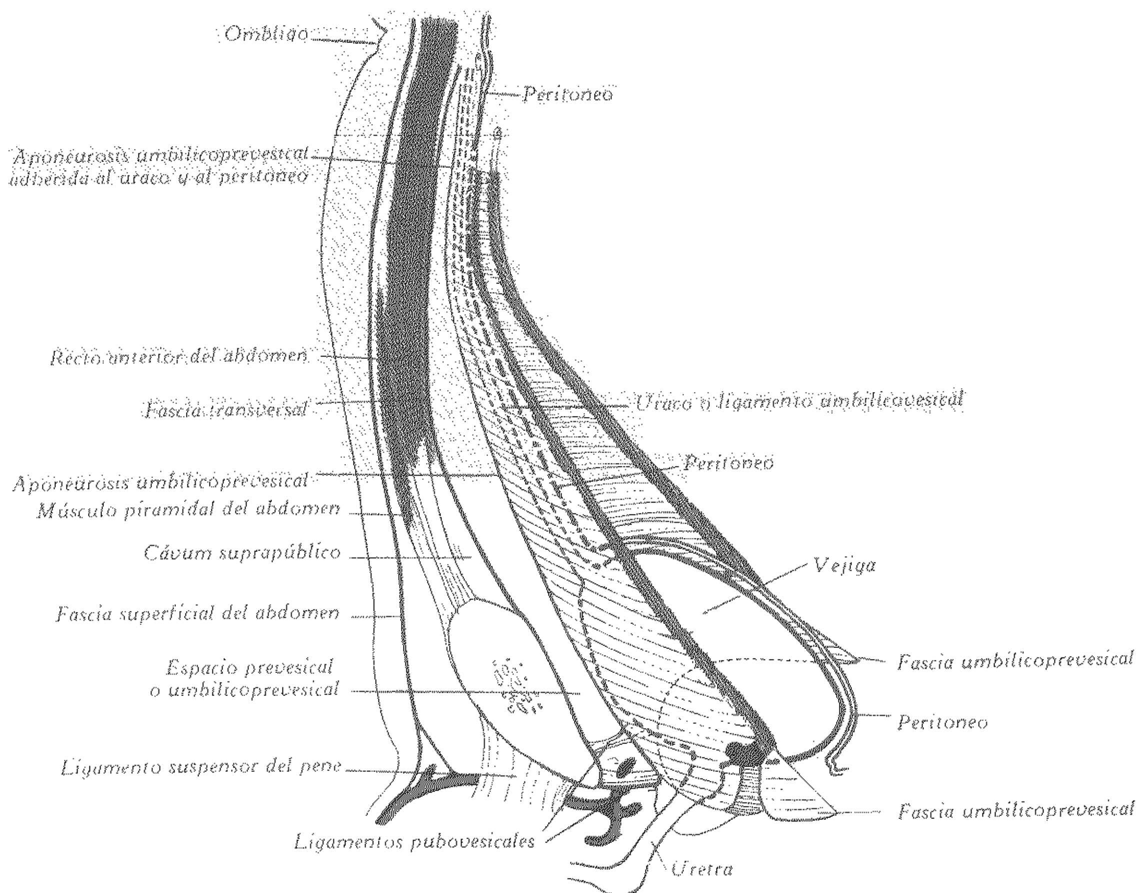


FIG. 229. ESQUEMA QUE MUESTRA LA DISPOSICIÓN DE LA APONEUROSIS UMBILICOVESICAL.

como promedio, pero es muy variable según los individuos, pues en algunos el deseo de orinar se desencadena solamente cuando la vejiga se ha distendido hasta contener 1 000 ó más centímetros cúbicos; en cambio, en otros la vejiga apenas llega a contener 50 y aun menos centímetros cúbicos.

La capacidad de la vejiga en estados patológicos puede alcanzar dimensiones tales que contenga dos, tres y más litros, o bien, su capacidad puede reducirse hasta ser incapaz de contener 20 centímetros cúbicos.

En la mujer, la vejiga es de capacidad mayor que en el hombre, considerada fisiológicamente.

Conformación exterior y relaciones. La vejiga llena fisiológicamente, adquiere la forma de un ovoide y se pueden distinguir en ella una cara anterior, otra posterior, dos caras laterales, una base y un vértice.

Cara anterior. Está en relación con la cara posterior del pubis y alcanza la cara posterior de la pared anterior del abdomen cuando está distendida; esta relación se

establece merced a un espacio lleno de grasa que recibe el nombre de *espacio prevesical*. (Fig. 229.)

El *espacio prevesical* o *cavidad de Retzius* se extiende del ombligo al piso de la pelvis, es de forma triangular, de vértice umbilical y de base pélvica, limitado por dos paredes. La anterior se halla formada por la sínfisis del pubis, por la parte anterior del obturador interno y su aponeurosis, y por arriba, por la fascia transversal, que cubre la cara posterior de la pared anterior del abdomen.

La pared posterior de este espacio está constituida por una lámina celulofibrosa que se extiende del ombligo al piso de la pelvis y se llama *aponeurosis umbilicoprevesical*. Es

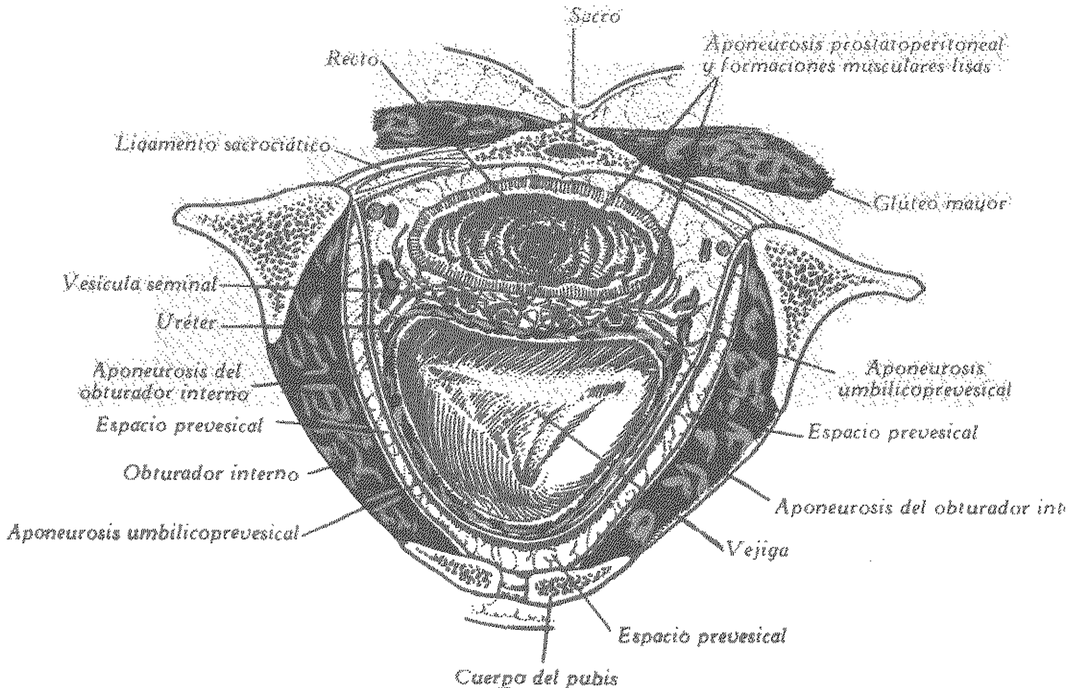


FIG. 230. CORTE HORIZONTAL DE LA PELVIS DEL HOMBRE, AL NIVEL DEL CUERPO DEL PUBIS, QUE MUESTRA LA DISPOSICIÓN DEL ESPACIO PREVESICAL.

de forma triangular, cuyo vértice corresponde al ombligo, de donde desciende por delante del uraco y de las arterias umbilicales hasta alcanzar la vejiga, a la cual abarca por su cara anterior y sus caras laterales. En este lugar se adhiere íntimamente, desciende hasta el piso de la pelvis, y se inserta en los ligamentos pubovesicales en la parte media, y en la aponeurosis pélvica a los lados. Llega hasta las escotaduras ciáticas, donde se refleja de adentro afuera para tomar inserción en la aponeurosis del obturador interno.

Los bordes laterales del espacio umbilicoprevesical de Retzius se dirigen oblicuamente de arriba a abajo, de adentro afuera y de adelante atrás del ombligo a la escotadura ciática mayor. (Fig. 230.)

El espacio umbilicoprevesical está lleno por tejido conjuntivo y por la red venosa que constituye el plexo de Santorini, interpuestos entre la pared anterior de la vejiga y la pared de la pelvis. Este espacio, en su porción pélvica, se amplía considerablemente, es cóncavo hacia atrás, y abarca en su concavidad la cara anterior y las caras laterales de la vejiga. Se prolonga hacia atrás hasta la escotadura ciática mayor y establece la relación entre la vejiga vacía y la sínfisis del pubis, el músculo obturador interno y su aponeurosis; cuando la vejiga está llena, el vértice asciende, se abomba y se pone en contacto con la pared abdominal y el peritoneo, que en la vejiga vacía pasa directamente de la pared anterior del abdomen al vértice de la vejiga. Forma con la vejiga llena un *fondo de saco prevesical* más

profundo, mientras el vértice asciende más. Este dato es importante para la punción de las vejigas llenas, pues la dirección que debe darse al trocar ha de ser tangente al borde superior de la sínfisis del pubis y hacia atrás y abajo, para evitar lesiones peligrosas al peritoneo.

Cara posterior. Está en relación con el recto en el hombre y con el útero en la mujer por intermedio del fondo de saco peritoneal, vesicorrectal y vesicouterino, en donde pueden encontrarse asas del intestino delgado.

Caras laterales. Se hallan reducidas a bordes cuando la vejiga esta vacía, pero son convexas cuando ésta se llena. Se encuentran cubiertas por el peritoneo, que desciende más en su parte posterior que en la anterior. Se relacionan por intermedio del peritoneo con las asas del intestino delgado; en su porción extraperitoneal, se ponen en relación con el elevador del ano y el obturador interno y con sus aponeurosis. También se relacionan con el conducto deferente en el hombre y la arteria umbilical, o mejor dicho, con el cordón fibroso que la representa.

Base. Se extiende del fondo de saco vesicorrectal o vesicouterino al orificio de la uretra. Está oblicuamente dirigida de atrás adelante y de arriba abajo y se pone en relación *en el hombre* con la base de la próstata, con las vesículas seminales y con los conductos deferentes que limitan el *triángulo interdeferencial,* cuyo vértice corresponde a la próstata, y la base al fondo de saco vesicorrectal; se relaciona una porción de este triángulo con la aponeurosis prostatoperitoneal y con el recto. *En la mujer,* la base de la vejiga se pone en relación con el cuello del útero por intermedio de tejido celular laxo y con la cara anterior de la vagina por medio del tejido conjuntivo compacto que forma el *tabique vesicovaginal,* donde corre el uréter; este tabique establece adherencias íntimas entre la vejiga y la pared anterior de la vagina.

Vértice. Es más o menos redondeado y corresponde a la extremidad del uraco en la línea media, y a los lados, a los cordones fibrosos representantes de las arterias umbilicales. El vértice de la vejiga cambia de posición, según que esté llena o vacía.

Configuración interior. En la base de vejiga del adulto se observan con claridad dos porciones, una anterior *(trígono vesical de Lieutaud)* y por atrás de él, el bajo fondo de la vejiga.

El *trígono vesical* tiene casi la forma de un triángulo isósceles. El *ángulo anterior* corresponde al orificio posterior de la uretra o cuello de la vejiga; es redondeado en el hombre, se presenta bajo la forma de una hendidura transversal o en media luna, cóncava hacia atrás en el viejo, y corresponde al punto más inclinado de la cavidad vesical. Los *ángulos posteriores* corresponden a los orificios de desembocadura de los uréteres y se encuentran situados frecuentemente en el vértice de un relieve de la mucosa; poseen forma de hendiduras alargadas de arriba abajo, de afuera adentro y de atrás adelante. Están limitados por un repliegue falciforme y se prolongan hacia dentro en forma de canales en una extensión de cuatro o cinco milímetros. Los orificios ureterales ocupan los extremos de un saliente transversal, llamado rodete interuretérico y producido, como se indicó ya al tratar de la constitución anatómica del uréter, por las fibras longitudinales de su pared que convergen entre sí al llegar a la vejiga. (Fig. 231.)

El *bajo fondo de la vejiga* está situado por detrás del trígono y se presenta como una depresión alargada transversalmente, limitada por delante por el rodete interuretérico. Su profundidad varía con la edad, siendo mayor en el viejo, debido a la hipertrofia que sufren el rodete interuretérico y la próstata.

El trígono vesical corresponde a la próstata en el hombre y a la vagina en la mujer; el bajo fondo, a las vesículas seminales y a la ampolla deferente en el hombre y a la vagina en la mujer.

Vértice. Tiene la forma de una depresión, en el fondo de la cual se observa con frecuencia un orificio que comunica con el conducto del uraco, cuya longitud puede alcanzar en el adulto hasta cinco centímetros.

Las *caras de la vejiga,* anterior, posterior y laterales, son lisas en el niño. A medida que la edad avanza, se presentan obstáculos para emitir la orina y se requiere esfuerzo cons-

tante para lograr su evacuación. Se hipertrofian entonces las fibras de su pared, en primer lugar las longitudinales, constituyendo columnas que levantan la mucosa y forman la denominada *vejiga columnada*. Más tarde se hipertrofian las fibras transversales, que a su vez producen levantamientos de la mucosa al entrecruzarse con las anteriores; constituyen la *vejiga areolar* o *celular*.

Constitución anatómica. La vejiga se halla constituida anatómicamente por una capa externa serosa, otra media muscular y una interna mucosa.

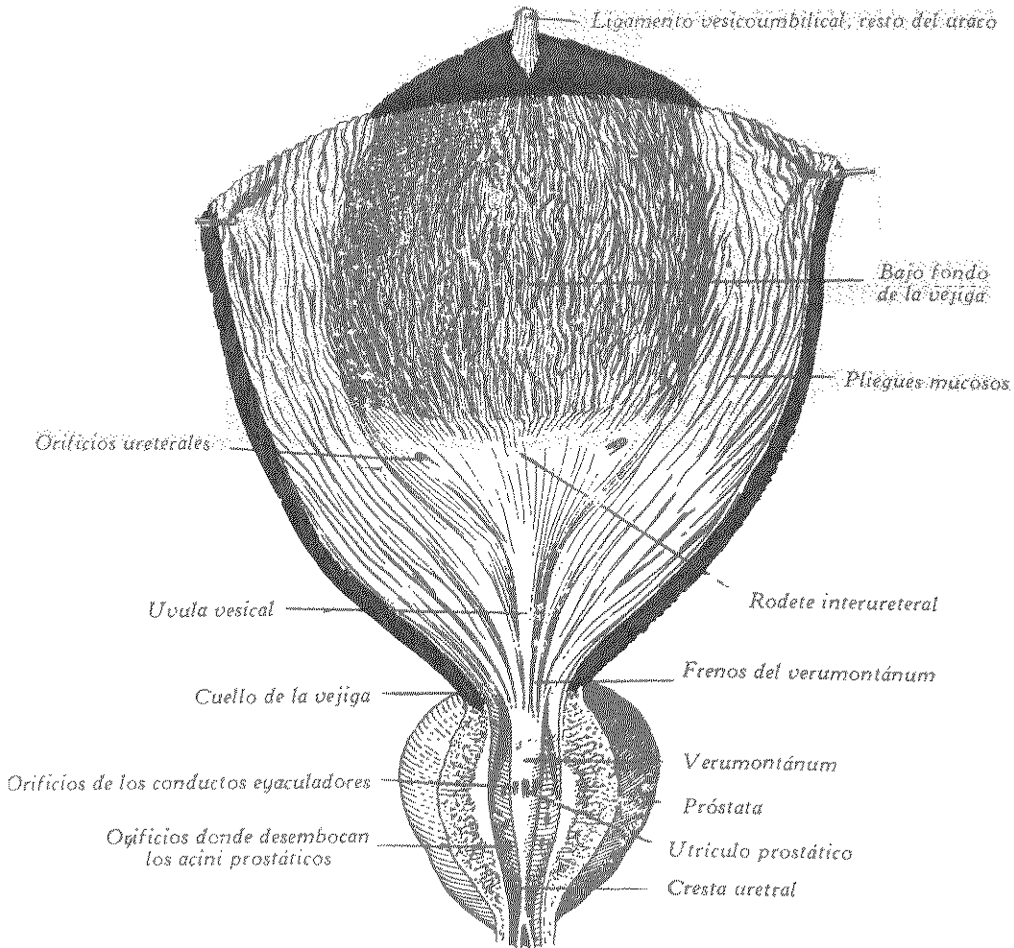


FIG. 231. PARED INTERIOR DE LA VEJIGA Y DE LA URETRA PROSTÁTICA

La *capa serosa* está formada por el peritoneo que cubre la cara posterior y parte de las caras laterales. Después de cubrir la parte más alta de las caras laterales de la vejiga, se dirige hacia adelante para formar el peritoneo de la pared anterior del abdomen, y reviste al uraco en la línea media y a los cordones umbilicales a los lados.

La serosa que cubre las caras laterales se desprende de la vejiga para revestir las caras laterales de la cavidad pélvica. El peritoneo, después de revestir la cara posterior, se refleja para cubrir en la mujer la cara anterior del útero, formando el *fondo de saco vesicouterino;* en el hombre se refleja y cubre al recto, formando el *fondo de saco vesicorrectal*, limitado lateralmente en el hombre por dos repliegues semilunares. Estos repliegues, llamados de Douglas, son semejantes a los repliegues uterosacros y pueden observarse con claridad cuando se hace tracción de la vejiga hacia arriba y adelante. El peritoneo se

adhiere íntimamente a la pared de la vejiga, siendo esta adherencia menor en su cara posterior que en el resto.

La *capa muscular* está formada por fibras lisas que se disponen en tres capas. La *capa externa* se halla integrada por fibras longitudinales que se condensan en la cara anterior, donde forman un plano continuo; se continúan en su parte inferior con los ligamentos pubovesicales.

En la cara posterior, donde se condensan igualmente, se insertan por su parte inferior en la base de la próstata en el hombre y en la vagina en la mujer; mientras en su extremidad superior se continúan con las fibras longitudinales anteriores.

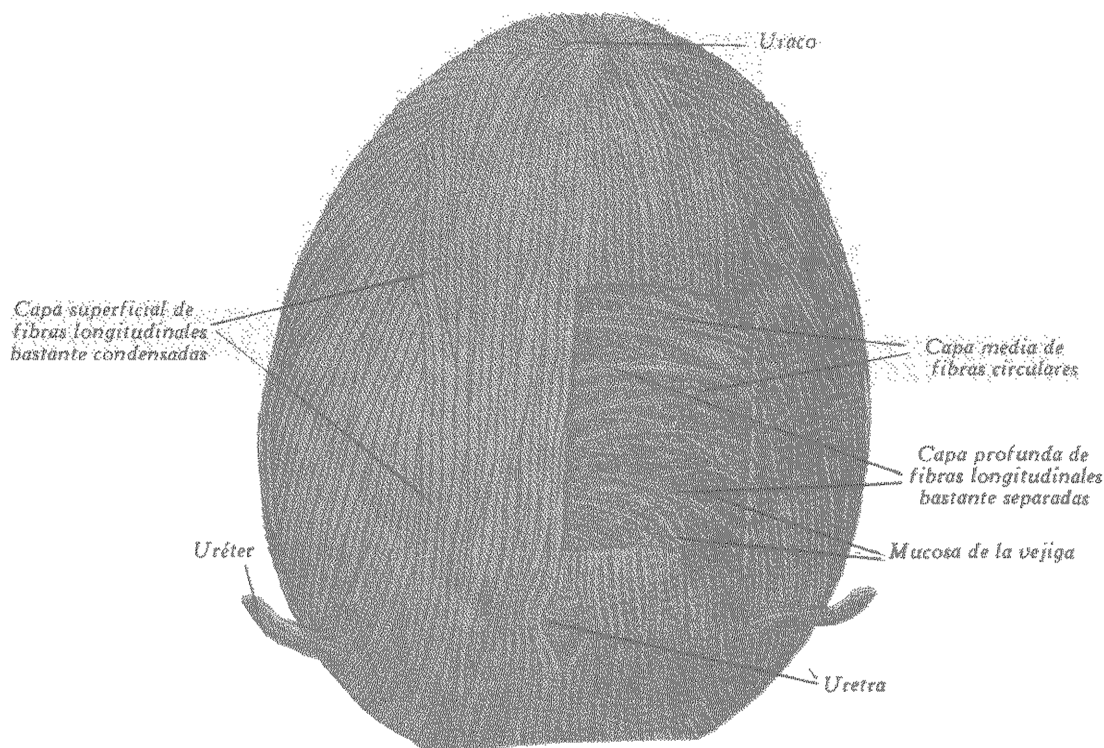


FIG. 232. CAPAS MUSCULARES DE LA VEJIGA VISTAS POR SU CARA POSTERIOR.

En las caras laterales, las fibras longitudinales son más escasas y van a terminar por abajo a la próstata y a la aponeurosis perineal superior; por arriba se pierden en las paredes de la vejiga.

La *capa media* está formada por fibras circulares que se extienden del vértice a la base y se condensan al nivel del orificio uretral para formar el esfínter interno de la uretra.

La *capa interna* se halla constituida por fibras longitudinales que se agrupan en haces separados entre sí por espacios irregulares y anastomosados que le dan un aspecto plexiforme. Estos haces musculares se extienden del vértice al cuello de la vejiga; al nivel del trígono se dirigen transversalmente, se condensan y forman un plano homogéneo, sobre el cual se observan los haces dependientes de las fibras longitudinales del uréter que van a limitar el trígono vesical. (Fig. 232.)

La *capa mucosa* tapiza interiormente a la vejiga y se adhiere a la capa muscular por medio de una capa de tejido flojo. Es de color blanquecino en el niño, y rosada en el adulto y en el viejo; presenta pliegues de dirección y número variables que desaparecen cuando la vejiga se dilata.

La mucosa está constituida por un epitelio mixto, estratificado, formado por una capa profunda generadora de células cilíndricas o cónicas, una capa media de células redondeadas o poliédricas y una capa superficial de células pavimentosas. El epitelio descansa sobre un corion formado por tejido conjuntivo con fibras elásticas abundantes en el trígono. En la mucosa de la vejiga, y sobre todo en el cuello, se encuentran glándulas rudimentarias que abarcan parte del corion y que se encuentran a menudo bajo la forma de simples criptas mucosas.

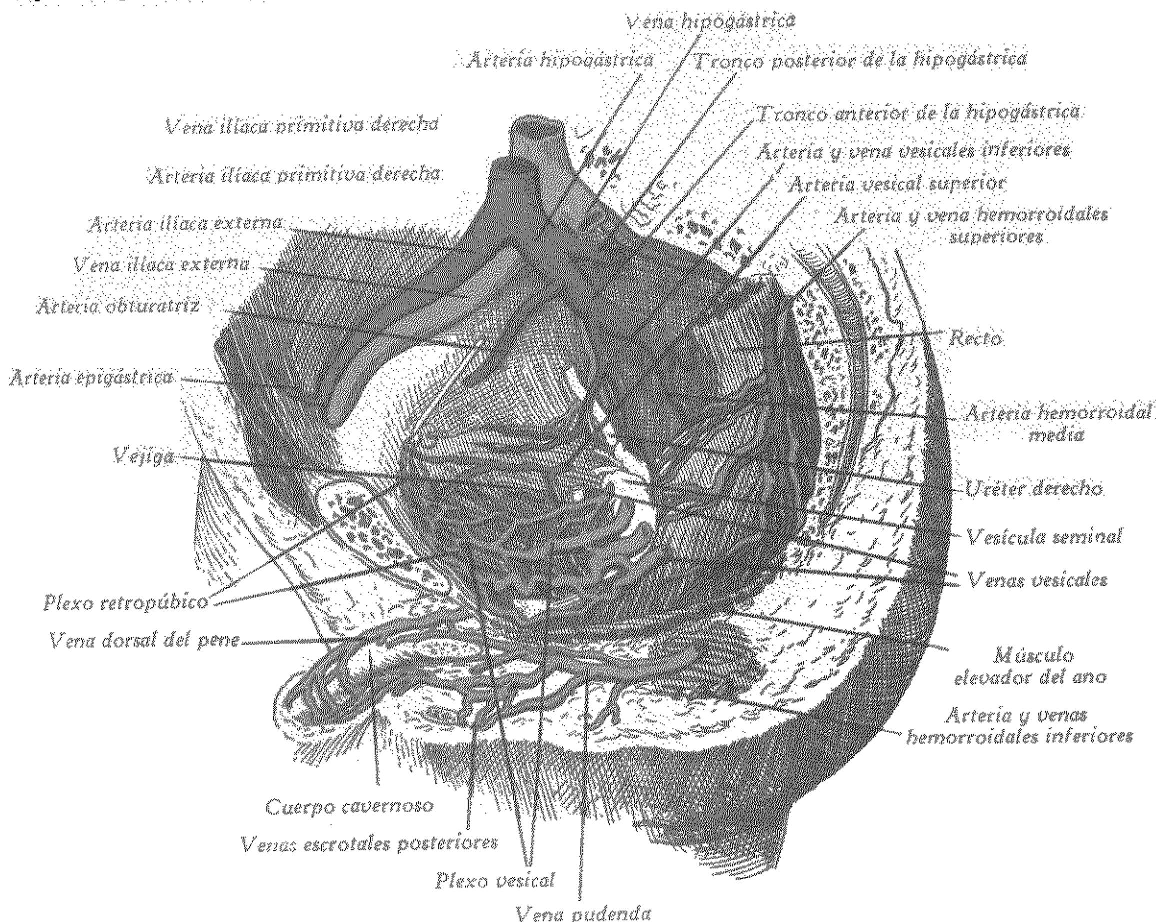


FIG. 233. VASOS DE LA VEJIGA.

Vasos y nervios. La vejiga recibe *sangre arterial* de las *vesicales inferiores,* ramas de la hipogástrica, que irrigan el trígono y el bajo fondo de la vejiga, así como la uretra prostática. Las arterias *vesicales posteriores* proceden de las hemorroidales medias y de la vaginal en la mujer; las *vesicales anteriores* son ramas de la pudenda interna o de la obturatriz; finalmente, las *vesicales superiores* proceden de la umbilical, cuando ésta se ha conservado permeable.

Las *venas* nacen de una *red mucosa* que recoge la sangre del epitelio y el corion de la mucosa y van a desembocar a la *red intramuscular* formada por troncos venosos paralelos a las columnas musculares. Los troncos salen de esta capa para desembocar en la *red perivesical,* formada por venas que se dirigen del vértice a la base y presentan flexuosidades y anastomosis; las anteriores van a desembocar en el *plexo pubovesical* o *de Santorini* situado entre la sínfisis del pubis y la vejiga. Las laterales, más numerosas y voluminosas, terminan en el *plexo vesicoprostático,* y las posteriores en la parte más posterior

del plexo vesicoprostático y en el *plexo venoso seminal* en el hombre, y *uterovaginal* en la mujer. (Fig. 233.)

Los *linfáticos* se originan en redes submucosas que se anastomosan con las redes musculares y atraviesan su pared para formar redes perivesicales. De éstas, nacen conductos colectores que van a desembocar, según la región de origen, a los ganglios ilíacos externos, a los hipogástricos y a los lumbares.

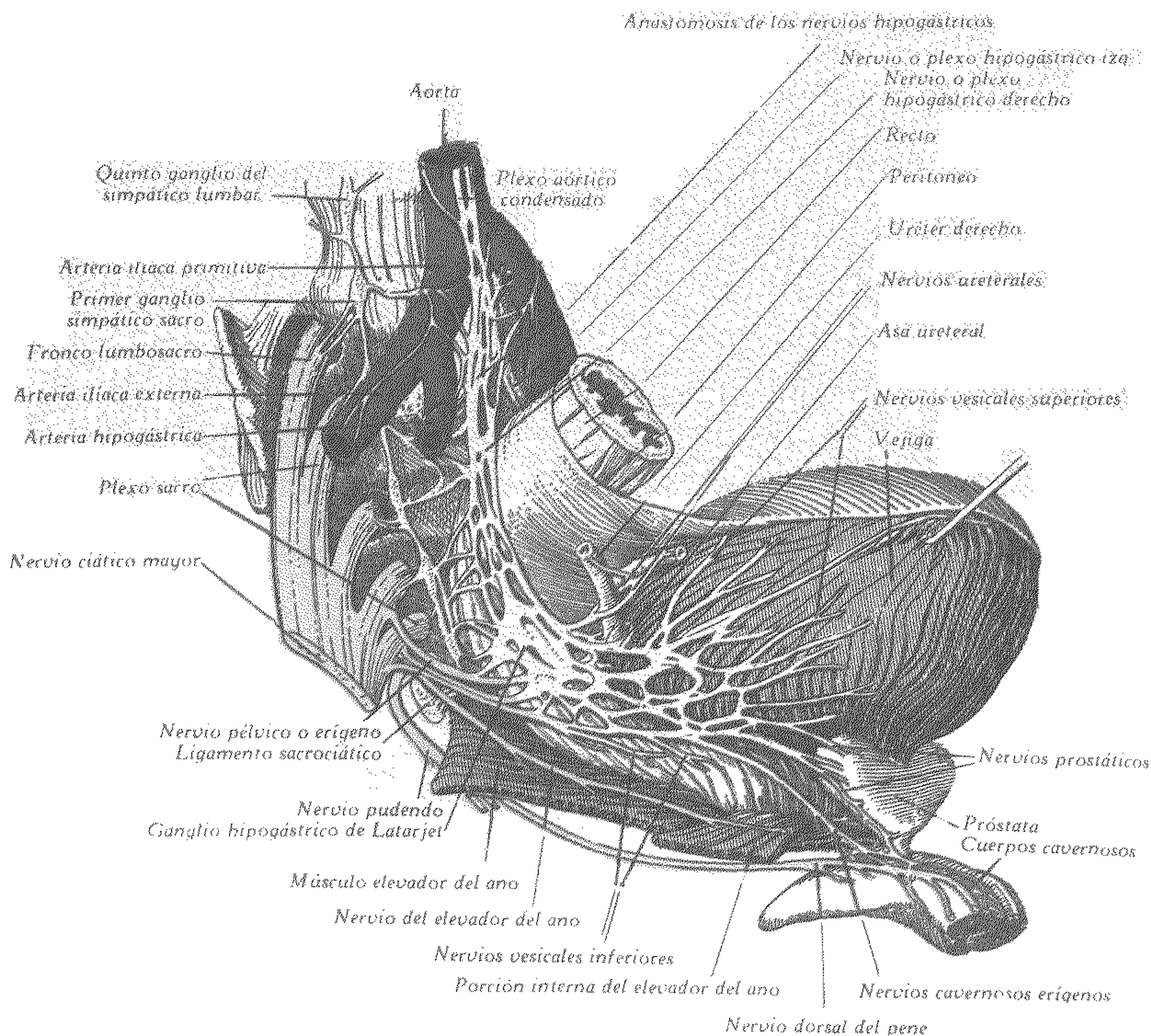


FIG. 234. INERVACIÓN DE LA VEJIGA.

Los ***nervios*** proceden del plexo hipogástrico al que acompañan nervios sensitivos derivados de los dos primeros nervios lumbares y de los sacros tercero y cuarto. Del plexo hipogástrico salen ramas que llegan a la vejiga por su cara posterior y sus caras laterales y corren por la atmósfera perivesical, ramificándose para penetrar en la pared. (Figura 234.)

Los nervios que del plexo hipogástrico van a la vejiga son cuatro o cinco y constituyen el plexo vesicoprostático. La *primera rama* nace del ángulo anterosuperior del ganglio hipogástrico, cruza el uréter por su cara externa y se anastomosa con un ramo que nace de la cara interna del ganglio y que cruza al uréter por su cara interna, formando un

ojal por donde pasa este conducto. La primera rama lleva el nombre de nervio *ureterovesical externo* y la segunda, el de nervio *ureterovesical interno.*

La *segunda rama* alcanza la vejiga por la cara externa del uréter en el momento en que éste se hace intramural. La *tercera rama* aborda a la vejiga después de seguir el borde externo de la vesícula seminal. La *cuarta rama* es la más larga de todas y llega a la vejiga por el intersticio que existe entre la próstata y ese órgano, terminando en el cuello del mismo. La *quinta rama* inerva al recto y a la próstata, pues de ella nacen los nervios principales del segundo órgano. Estos nervios están rodeados por las aponeurosis que forman la celda prostática y ocultos por el plexo venoso vesicoprostático.

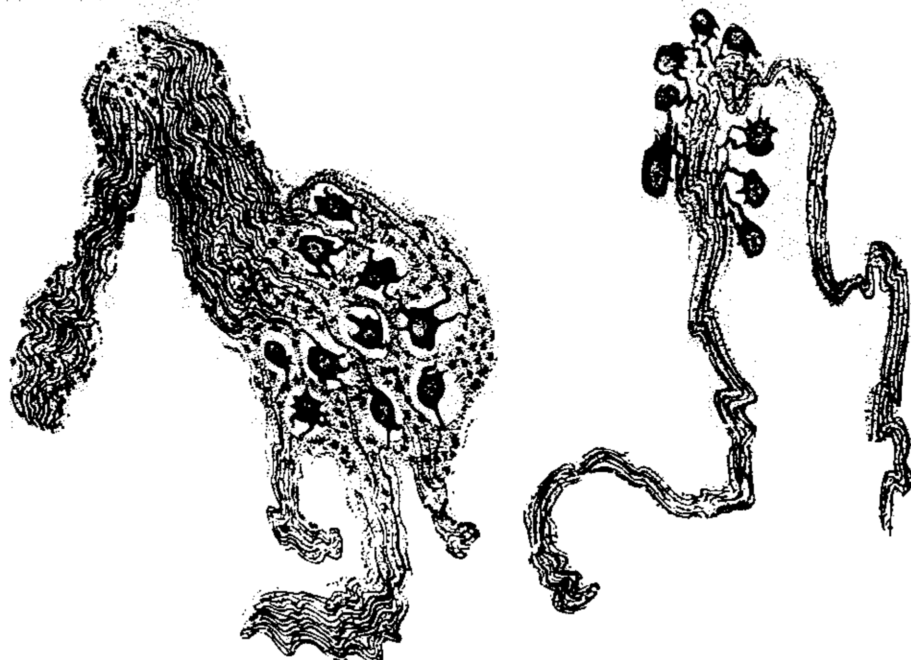


FIG. 235. GRUPO DE NEURONAS INTRAPARIETALES DE LA VEJIGA URINARIA HUMANA, SEMEJANTES A LAS DEL PLEXO RENAL O A LAS DEL NÓDULO SINOAURICULAR Y ENCARGADAS, SEGÚN MÜLLER, DE LOS MOVIMIENTOS AUTOMÁTICOS DE LA VEJIGA.

Además de los nervios mencionados, la vejiga recibe por su cara posterior los *nervios posteriores* que nacen de la cara interna del ganglio hipogástrico y que van a inervar las vesículas seminales, el conducto deferente y la cara posterior de la vejiga. La terminación de las fibrillas nerviosas que van a la pared vesical se hace ya en los vasos *(filetes vasculares)* o en la capa muscular *(filetes motores)*. Estas últimas son flexuosas y terminan por debajo de la mucosa o en la fibra misma, en los plexos nerviosos del trígono y al nivel de la desembocadura de los uréteres, donde se encuentran grupos de neuronas que forman plexos intraparietales, es decir, la inervación intrínseca de la vejiga. (Fig. 235.)

URETRA

La uretra es el conducto secretor de la vejiga, exclusivamente urinario en la mujer, la cual se extiende del cuello de la vejiga a la vulva. En el hombre tiene un corto trayecto de dos centímetros, exclusivamente urinario, después del cual recibe los canales eyaculadores y se transforma en un conducto genitourinario que deja paso a la orina y al líquido espermático.

URETRA DEL HOMBRE

Posee una longitud de 16 centímetros y se extiende del cuello de la vejiga al meato del glande. Comienza con una porción pélvica, atraviesa la próstata, el piso perineal,

Próstata
Utrículo prostático
Vesículas seminales
Ligamento suspensor del pene
Espacio umbilicoprevesical
Peritoneo del fondo de saco de Douglas
Plexo de Santorini
Sacro
Pene en erección
Uretra prostática
Uretra membranosa
Pene en estado flácido
Músculo transverso prof. del periné
Transverso superficial del periné
Glándulas de Cowper
Uretra esponjosa
Bulbo de la uretra

se dobla hacia delante y se introduce entre los cuerpos cavernosos, recorriendo todo su trayecto para terminar en el meato urinario.

Dirección y divisiones. La uretra a partir del cuello de la vejiga, describe una curva, cóncava hacia delante y hacia arriba, y después de atravesar el perineo, origina

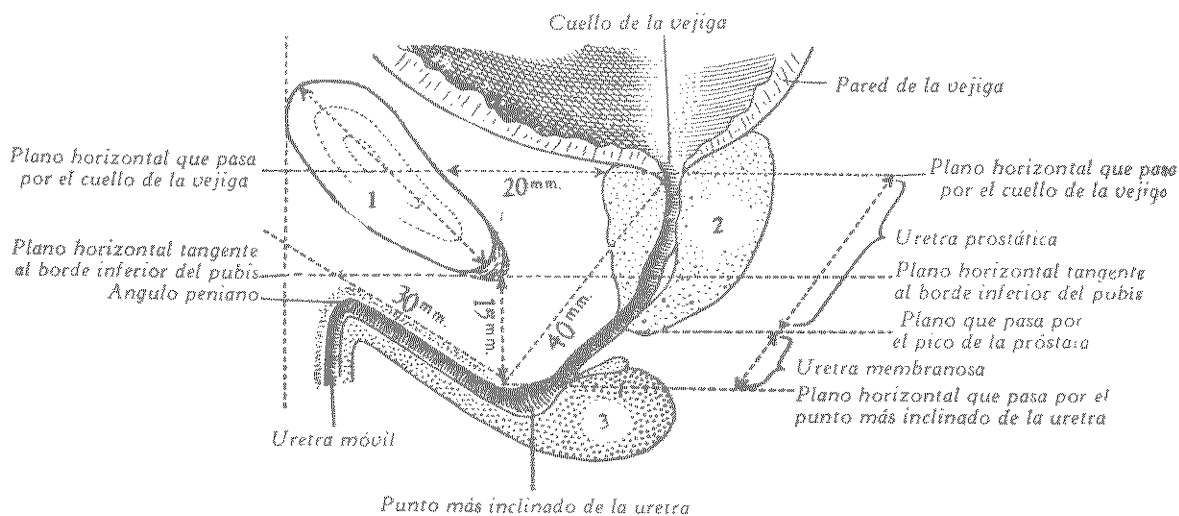
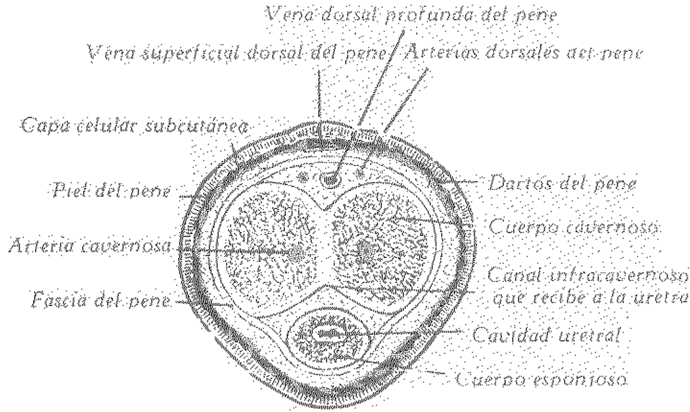


FIG. 237. URETRA FIJA, VISTA EN CORTE ANTEROPOSTERIOR. DISTANCIAS MEDIAS A LOS PUNTOS DE REFERENCIA.

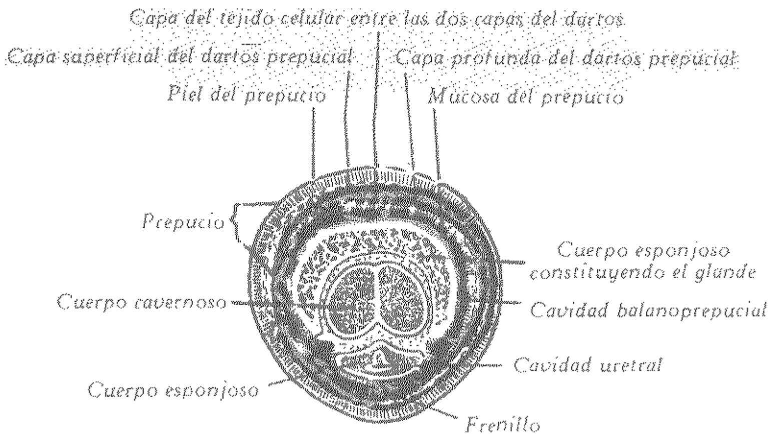
1, pubis; 2, próstata; 3, bulbo de la uretra

una segunda curva, cóncava hacia abajo y hacia atrás. De estas curvas, la primera es permanente, mientras que la segunda desaparece cuando el pene cambia de dirección fisiológicamente, durante la erección. (Fig. 236.)

CORTE TRANSVERSAL EN LA RAÍZ DEL PENE



CORTE TRANSVERSAL AL NIVEL DE LA CORONA DEL GLANDE



CORTE TRANSVERSAL AL NIVEL DE LA PUNTA DEL GLANDE

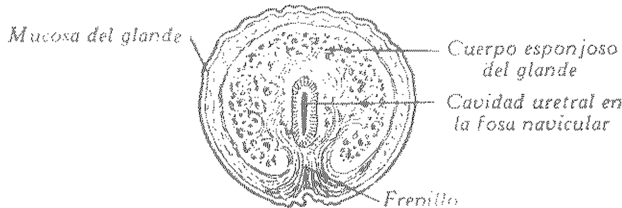


FIG. 238. CAVIDAD VIRTUAL DE LA URETRA PENIANA.

En su largo trayecto y según las regiones por donde pasa, se pueden distinguir anatómicamente en la uretra tres porciones. En primer lugar, la ***intraprostática*** o ***prostática*** con una longitud de tres a cuatro centímetros. Después, una porción que se extiende por el piso perineal, con una longitud de un centímetro y medio; es la ***porción membranosa*** de la uretra que va del vértice de la próstata al origen del cuerpo esponjoso. Finalmente, una porción de 12 centímetros, rodeada en todo su trayecto por el cuerpo esponjoso ***(uretra esponjosa)***, que corre en un corto trayecto en contacto con la apo-

neurosis perineal y se introduce después entre las envolturas escrotales para ocupar más adelante la parte inferior del pene, constituyendo una *porción perineoescrotal* y otra *porción peniana.*

Si se tiene en cuenta su movilidad, se divide en *uretra fija,* que comprende la porción prostática, la membranosa y el segmento perineoescrotal; y *uretra móvil,* que corresponde al segmento peniano, ambos con una longitud más o menos igual, pues cada una mide ocho centímetros como promedio.

Por datos derivados de la embriología y de la fisiología, así como de la fisiología patológica, se ha dividido la uretra en dos porciones. La *uretra anterior* comprende la

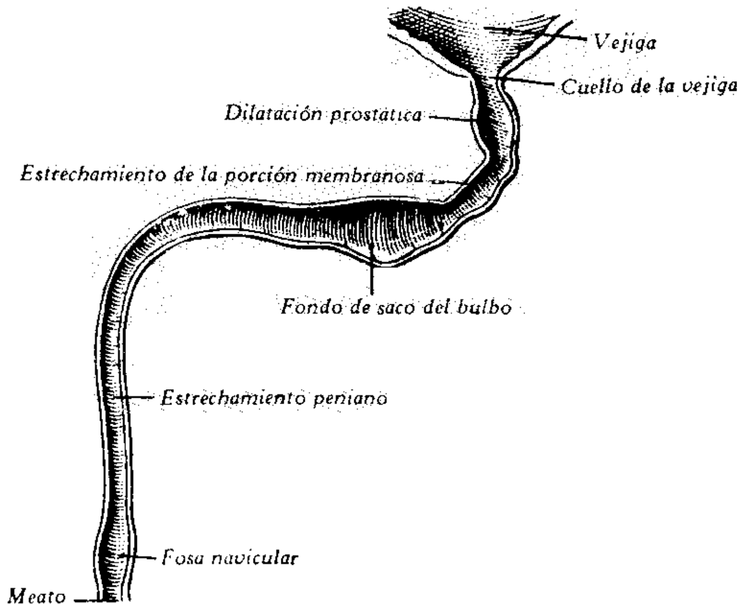


FIG. 239. CALIBRE DE LA URETRA VISTO EN UN CORTE SAGITAL.

porción esponjosa, y la *uretra posterior,* constituida por la porción membranosa y la porción prostática.

De las dos curvas que la uretra describe en su trayecto, como ya se indicó, la anterior desaparece cuando el pene se levanta, por lo que no tiene gran importancia su colocación exacta, mientras la porción es constante; es necesario, por consiguiente, conocerla con precisión.

El punto inicial de la uretra o cuello de la vejiga se encuentra a dos centímetros atrás del pubis, en una línea horizontal que pasara por la mitad de la altura de este hueso. Su porción terminal o ángulo prepúbico, es decir, el lugar de unión del segmento perineoescrotal con el segmento peniano, se encuentra hacia abajo y un poco por delante del pubis, casi al nivel de una línea horizontal tangente al borde inferior de la sínfisis. (Fig. 237.)

El vértice de la curva, o sea el punto más inclinado, se encuentra situado sobre una vertical trazada a partir del borde inferior de la sínfisis del pubis, y a uno y medio centímetros por abajo de este borde. Normalmente, esta porción se halla separada del cuello de la vejiga por una distancia de cuatro centímetros, y de la porción terminal de la uretra fija dista sólo tres centímetros. Mide en total la uretra fija siete centímetros, cuatro en su porción inicial descendente retropúbica y tres centímetros en la porción ascendente subpúbica. Aunque está considerada como uretra fija, hay que tener presente que cuando se abate con cierta fuerza la raíz del pene, desciende el ángulo prepúbico hasta cinco y siete centímetros; como el cuello de la vejiga se puede abatir ligera-

mente, resulta que la uretra puede tomar una dirección tal, que permite introducir a la vejiga cuerpos rectos, como por ejemplo, el citoscopio.

Calibre y forma. La uretra es un conducto virtual en estado de reposo, cuyas paredes se aplican una contra la otra, y que se separan cuando fisiológicamente se dilata para dejar pasar la orina o la esperma.

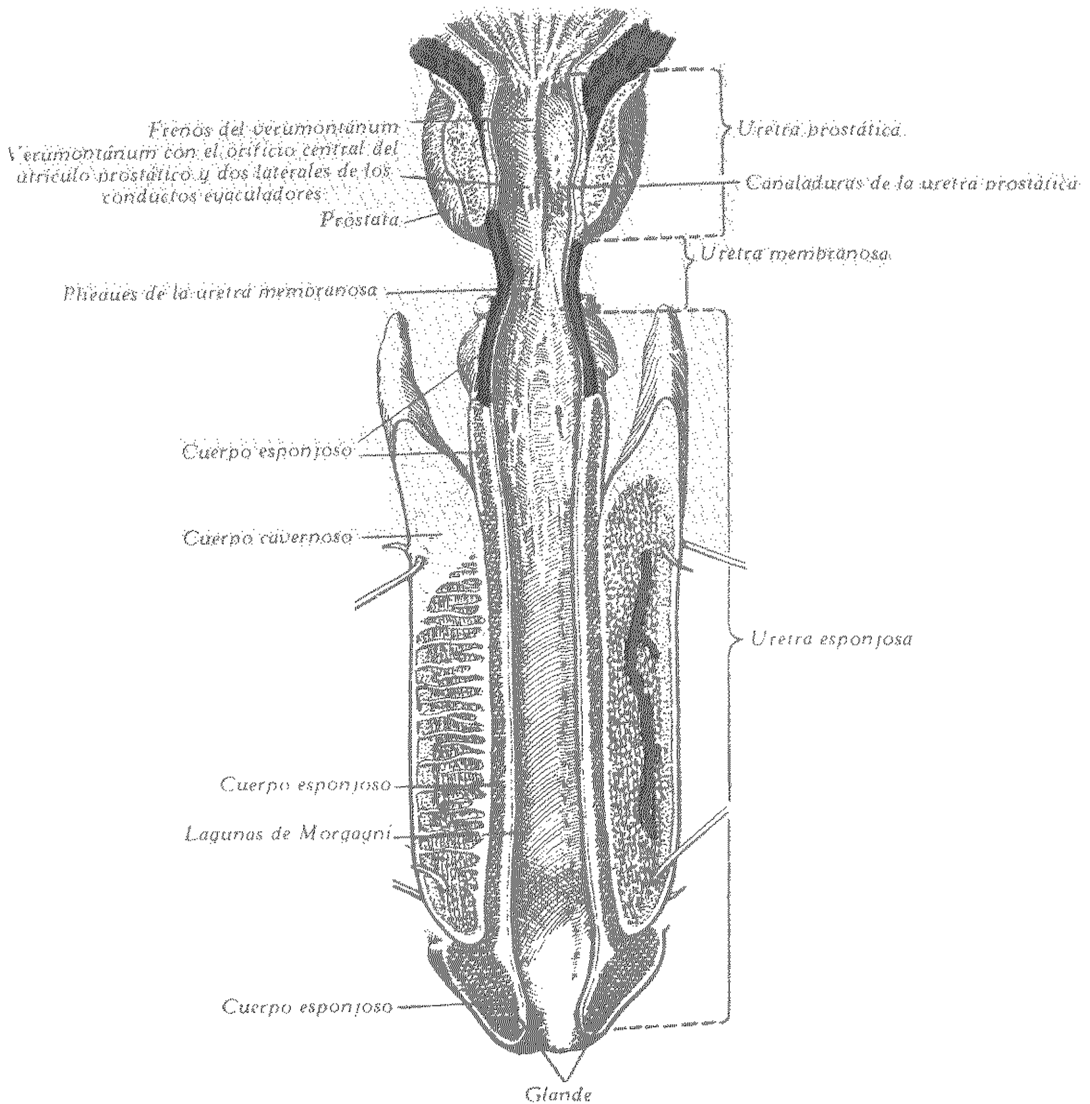


FIG. 240. CONFIGURACIÓN INTERIOR DE LA URETRA, CARA POSTEROINFERIOR.

En estado de reposo, la cavidad virtual que la uretra presenta varía según la región que se considera; al nivel del meato, tiene la forma de una hendidura anteroposterior con un labio derecho y otro izquierdo. En la porción peniana, la hendidura es transversal, mientras en la porción esponjosa y la membranosa presenta una forma radiada; al nivel de la uretra prostática posee la forma de una hendidura cóncava hacia atrás. (**Fig. 238.**)

El calibre de la uretra no es regular en todo su trayecto, pues presenta estrechamientos y dilataciones alternativamente. De adelante atrás, el primer estrechamiento se encuentra al nivel del meato, el segundo en la porción peniana, el tercero en la por-

ción membranosa y el cuarto al nivel del cuello de la vejiga. Alternando con éstos, se halla una primera dilatación al nivel del glande, que es la *fosa navicular;* otra, al nivel del bulbo, que es el *fondo de saco bulbar,* y una tercera en la porción prostática que constituye el *seno prostático.* (Fig. 239.)

De las dilataciones, la bulbar es poco acentuada en el niño y en el joven, pero aumenta con la edad, alcanzando dimensiones considerables en el viejo. En este último caso, se desarrolla a expensas de la cara inferior y origina un desnivel considerable en su continuidad con la uretra membranosa, por lo que se ha dicho que en los viejos la

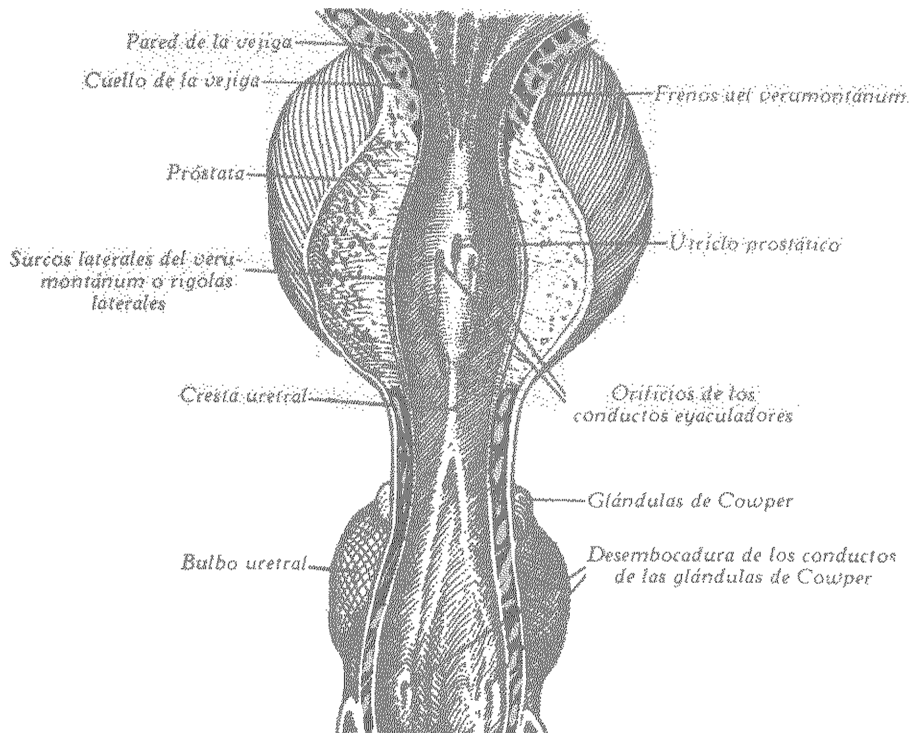


FIG. 241. URETRA PROSTÁTICA, SU CARA POSTEROINFERIOR PARA VER EL VERUMONTÁNUM DE FRENTE.

1, verumontánum.

uretra membranosa desemboca en la bulbar, como la uretra peniana lo hace hacia el exterior por un verdadero meato, el meato posterior. La dilatación de la uretra prostática se hace también a expensas de la cara inferior, por lo que en clínica se aconseja, al introducir catéteres en la uretra, seguir la pared superior de la uretra para evitar lesiones a los fondos de saco que presenta la pared inferior.

El calibre de la uretra puede aumentarse quirúrgicamente por la dilatación instrumental, siendo la porción menos dilatable el meato urinario. Por ello se necesita a menudo incidir dicho orificio para lograr la dilatación de las porciones posteriores de la uretra (meatotomía).

Configuración interior. Interiormente la uretra difiere en su conformación según la región que se considere. En la *porción prostática* presenta en su pared posterior y en su parte media un saliente, el *verumontánum,* (verumontánum = verdadera montaña). Este es alargado de arriba abajo, mide hasta 15 milímetros de longitud y alcanza en su máxima altura 3 mm. Se puede distinguir en él una base, un vértice y dos extremidades.

La *base* se confunde con la pared posterior de la uretra. El vértice ocupa la parte media del borde libre y presenta una hendidura anteroposterior mediana de dos milímetros de longitud que comunica con un conducto que termina en fondo de saco a una profundidad variable; es el *utrículo prostático* (vagina musculina). A cada lado de los labios del utrículo y en el vértice del verumontánum hay un orificio donde desembocan los conductos eyaculadores. (Fig. 240.)

La *extremidad posterior* o superior presenta dos o más pliegues que se prolongan hacia el cuello de la vejiga, muy desarrollados en algunos individuos, y llamados *frenos del verumontánum.* Cuando éstos faltan, se observa una depresión *(foseta prostática),*

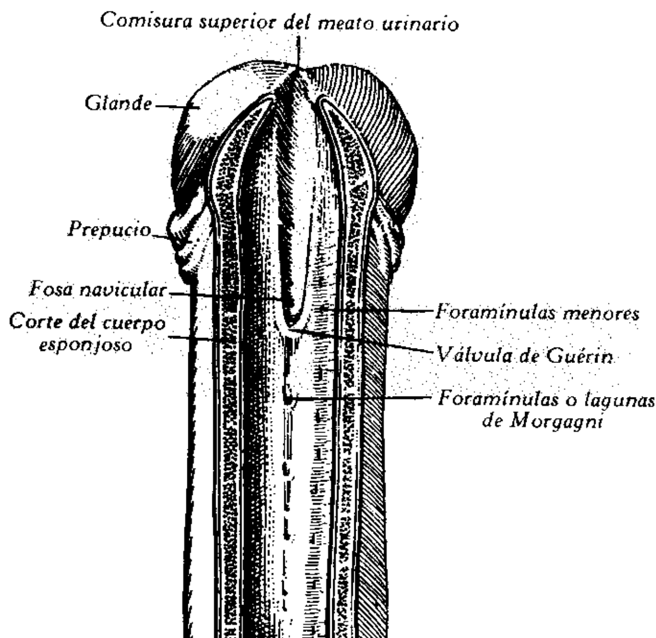


FIG. 242. PARED SUPERIOR DE LA URETRA PENIANA.

donde existen a menudo múltiples orificios que sirven de desembocadura a los conductos excretores del lóbulo medio de la próstata. La *extremidad inferior* o anterior es menos abultada que la posterior y se continúa insensiblemente con un pliegue mediano longitudinal que se prolonga hasta la uretra membranosa constituyendo la *cresta uretral.* (Fig. 241.)

El *utrículo prostático* comunica con un conducto que se dirige oblicuamente hacia atrás y arriba entre los dos lóbulos de la próstata; termina en fondo de saco, ya en pleno parénquima de la glándula o más allá de ella. (Véanse figs. 236 y 243.)

El utrículo prostático puede faltar en algunos individuos en una proporción del 10% y está constituido anatómicamente por una capa muscular externa y una mucosa con múltiples invaginaciones. Se halla considerado embriológicamente como la extremidad inferior de los canales de Müller, y por ello se le ha dado el nombre de vagina masculina. A los lados del verumontánum se observan dos canales anteroposteriores, provistos de numerosos orificios, donde desembocan los conductos excretores de la próstata. Estos canales llevan el nombre de *surcos laterales del veru.*

La *porción membranosa* presenta en su pared posteroinferior algunos pliegues longitudinales y la desembocadura de numerosas glándulas mucosas, *glándulas de Littre,* que se hace en orificios que ocupan todo el contorno del conducto.

Porción esponjosa. Presenta también múltiples repliegues desarrollados en su pared inferior, bien ostensible al nivel del fondo de saco bulbar y paralelos al eje longitudinal de la uretra.

En todo el trayecto de la uretra esponjosa se encuentra una serie de depresiones llamadas *lagunas de Morgagni*, de las cuales unas *(foramina)* son grandes y escasas, en número de 10 a 12, situadas sólo en la pared superior de la uretra peniana. Las pequeñas, más numerosas, existen en todo el trayecto de la uretra esponjosa; son más abundantes en la pared superior, y todas presentan una abertura oblicuamente dirigida hacia el meato. Reciben el nombre de *foramínula*, y sus aberturas miden de uno a tres milímetros, siendo su profundidad hasta de uno y dos centímetros.

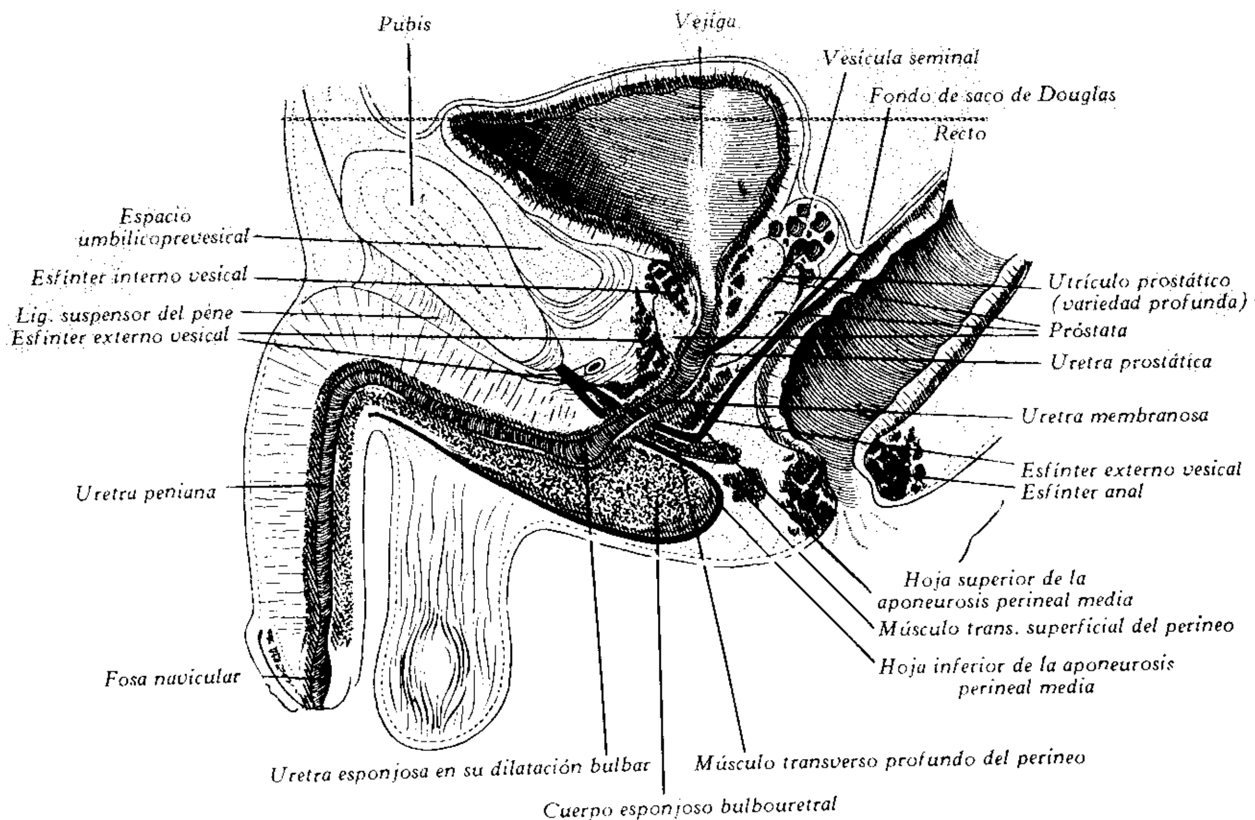


FIG. 243. CORTE SAGITAL Y MEDIO DE LA URETRA.

A dos centímetros por detrás del meato urinario y en la pared superior de la uretra esponjosa, se encuentra un repliegue mucoso que lleva el nombre de ***válvula de Guérin***, y limita por encima de él un fondo de saco llamado seno de Guérin. (Fig. 242.)

Relaciones. Para estudiar las relaciones de la uretra se considerarán separadamente la porción prostática, la membranosa y la esponjosa.

Porción prostática. Al salir de la vejiga, la uretra atraviesa a la próstata, dejando por atrás de ella la mayor parte de esta glándula. En general, en los tres cuartos superiores, la uretra está más cerca de la cara anterior de la próstata, y en el cuarto inferior ocupa la parte media y aun posterior de la glándula.

Por intermedio del tejido prostático que la rodea, la uretra esta en relación hacia delante con el esfínter estriado de la uretra, con el plexo de Santorini y con el pubis; por atrás, con la parte posterior del esfínter estriado, con la aponeurosis prostatoperitoneal y el recto, y a los lados, con los ligamentos puborrectales y el elevador del ano. (Fig. 243.)

La *uretra membranosa* se extiende del vértice de la próstata a la parte posterior del bulbo y atraviesa la aponeurosis perineal media. Por ello, se pueden distinguir un segmento supraaponeurótico, otro intraaponeurótico y un tercero infraaponeurótico.

El *segmento supraaponeurótico* está en relación, por delante, con el músculo de Wilson y con el plexo de Santorini; por atrás, con el recto, del que se halla separado por la aponeurosis prostatoperitoneal. Se debe tener presente que esta porción de la uretra está rodeada por el esfínter estriado.

El *segmento intraaponeurótico* está comprendido entre las dos hojas de la aponeurosis perineal media y rodeado por el músculo de Guthrie, o sea, el músculo transverso profundo del perineo; lleva a los lados las glándulas de Cowper. En esta porción, la uretra se adhiere íntimamente a las hojas aponeuróticas.

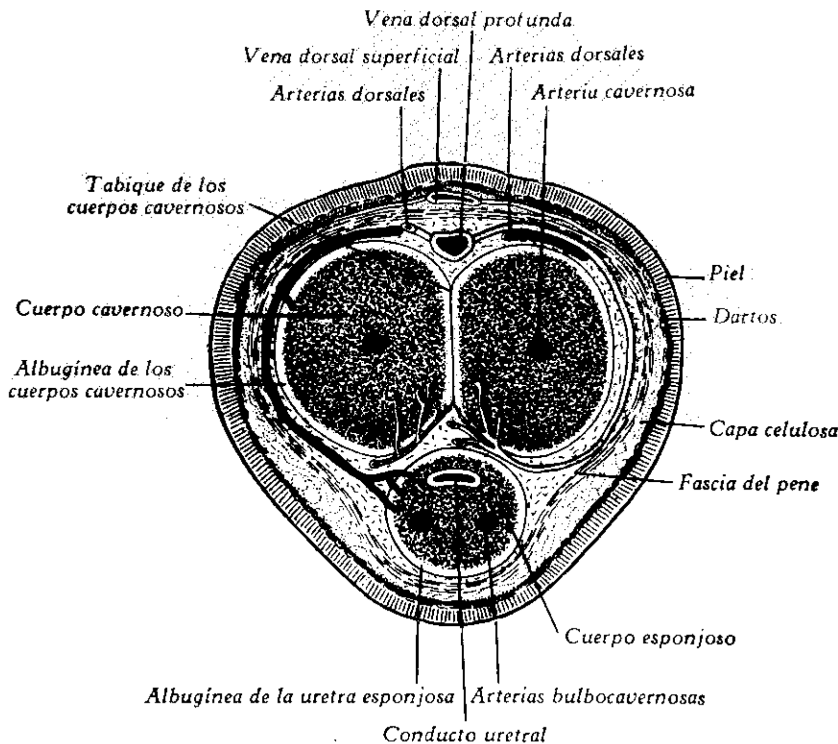


FIG. 244. CORTE TRANSVERSAL DEL PENE PARA VER LA SITUACIÓN DE LA URETRA ESPONJOSA.

El *segmento infraaponeurótico* se halla en relación con la extremidad posterior del bulbo y con fibras del músculo transverso superficial del perineo. En esta parte, las relaciones que la uretra toma con el cuerpo esponjoso son amplias por su cara inferior, donde queda cubierta casi toda su extensión por el bulbo, mientras su cara superior se halla al descubierto en una extensión más amplia.

La *porción esponjosa* de la uretra, después de un corto trayecto, ocupa el ángulo diedro que forman los dos cuerpos cavernosos. Por tanto, en esta parte se pone en relación por arriba con el tabique medio, los plexos venosos y los cuerpos cavernosos, y por su cara inferior queda envuelta por la *fascia penis* o aponeurosis peniana que forma una envoltura común a la uretra y a los cuerpos cavernosos. (Fig. 244.)

En su extremidad balánica por la reflexión que se produce en el cuerpo esponjoso para recibir la extremidad afilada de los cuerpos cavernosos, la cara inferior de la uretra se halla libre del cuerpo esponjoso y se pone en relación con el frenillo, envuelto más o menos por el prepucio.

Constitución anatómica. El conducto uretral se halla constituido por una capa muscular, una capa media vascular y una interna mucosa.

La *capa muscular* está compuesta por fibras musculares lisas, dispuestas en una capa interna, constituida por *fibras longitudinales* que se continúan con las fibras plexiformes

de la vejiga; la capa externa es de fibras circulares, las cuales en la parte posterior de la uretra se condensan formando el esfínter liso de la uretra que tiene 10 milímetros de extensión, con un espesor de seis milímetros arriba y se adelgaza en su extremidad inferior. Las fibras circulares del conducto uretral se continúan con las fibras homónimas de la vejiga y se marcan en la parte anterior de la uretra prostática; se detienen en la parte media del verumontánum y se pierden en el resto del conducto por la presencia de la próstata.

Al nivel de la uretra membranosa, las fibras circulares lisas forman una capa compacta que se pone en relación con las fibras estriadas dependientes de los músculos transverso profundo del perineo, del bulbo cavernoso y del músculo de Wilson, así como con las fibras del esfínter estriado.

La *capa vascular* está situada entre la muscular y la mucosa, y se halla formada por gran cantidad de tejido elástico, en el interior del cual existen numerosas cavidades venosas anastomosadas entre sí. Su espesor mínimo se encuentra en las porciones prostática y membranosa de la uretra y alcanza su desarrollo máximo en la uretra esponjosa, donde forma un estuche con caracteres de tejido eréctil, llamado cuerpo esponjoso y cuyo funcionamiento es paralelo al de los cuerpos cavernosos, pues interviene con ellos en el fenómeno de la erección.

La *capa mucosa* cubre interiormente todo el conducto uretral, es muy elástica y se adhiere íntimamemnte a la capa vascular. Presenta en su superficie pliegues, más desarrollados en la porción esponjosa que en la prostática y la membranosa, los cuales desaparecen con la dilatación del conducto. Además, presenta las lagunas de Morgagni, de tamaño, profundidad y forma variables.

La mucosa uretral se halla constituida por una *capa epitelial*, a su vez formada por una capa superficial de células cilíndricas y por otra profunda integrada por cuatro o cinco capas de células poliédricas y un corion con múltiples salientes papilares que se introducen en la capa epitelial, formado por tejido muy rico en fibras elásticas.

En la mucosa de la uretra se encuentran glándulas intraepiteliales, que ocupan la capa de células cilíndricas, y se hallan constituidas por células mucíparas, aisladas o agrupadas. Glándulas en racimo, con un conducto de excreción y contenidas en el corion mucoso o debajo del epitelio, existen en todo el trayecto del conducto uretral. Reciben el nombre de glándulas de Littre en la uretra prostática, donde sus fondos de saco se introducen hasta la capa muscular; en la porción esponjosa de la uretra estas glándulas ocupan con sus fondos de saco la túnica vascular y sus conductos de excreción desembocan en el fondo de las lagunas de Morgagni, o directamente en la superficie uretral. Se hallan también folículos diseminados entre las lagunas de Morgagni y las glándulas en racimo en forma de sacos cilíndricos y con una estructura semejante a las glándulas intraepiteliales; desempeñan el papel de glándulas mucíparas.

Vasos y nervios. La uretra recibe *arterias* cuyo origen varía según la región que van a irrigar. La prostática recibe ramas de la prostática y de la hemorroidal media. La membranosa se halla irrigada por ramas de la hemorroidal inferior y de la bulbouretral. Finalmente, la uretra esponjosa recibe sangre de la transversa profunda del perineo y de la dorsal del pene.

Las *venas* se inician en la mucosa y van a formar el plexo de la túnica vascular, de donde parten troncos que van a la vena dorsal del pene, al plexo de Santorini y al plexo vesicoprostático, terminando al final en la vena hipogástrica.

Los *linfáticos* se inician en una red subepitelial, de la cual emanan conductos eferentes que, al nivel de la uretra prostática, se anastomosan en los linfáticos de la próstata. En la uretra membranosa los conductos eferentes atraviesan las aponeurosis perineales profundas y van a los ganglios ilíacos externos y a la uretra esponjosa. Los conductos eferentes rodean a los cuerpos cavernosos y desembocan en los conductos linfáticos dorsales del pene, para ir a terminar a los ganglios superficiales de la ingle.

Los *nervios* de la uretra prostática y membranosa derivan del plexo hipogástrico, y los de la uretra esponjosa proceden de ramas del pudendo interno.

URETRA DE LA MUJER

Es mucho más corta que la uretra del hombre y puramente urinaria. Comienza en el cuello de la vejiga, atraviesa el piso urogenital y va a desembocar en la parte anterior de la vulva, en el vestíbulo. Se halla formada por dos porciones, una superior pélvica y la otra inferior perineal.

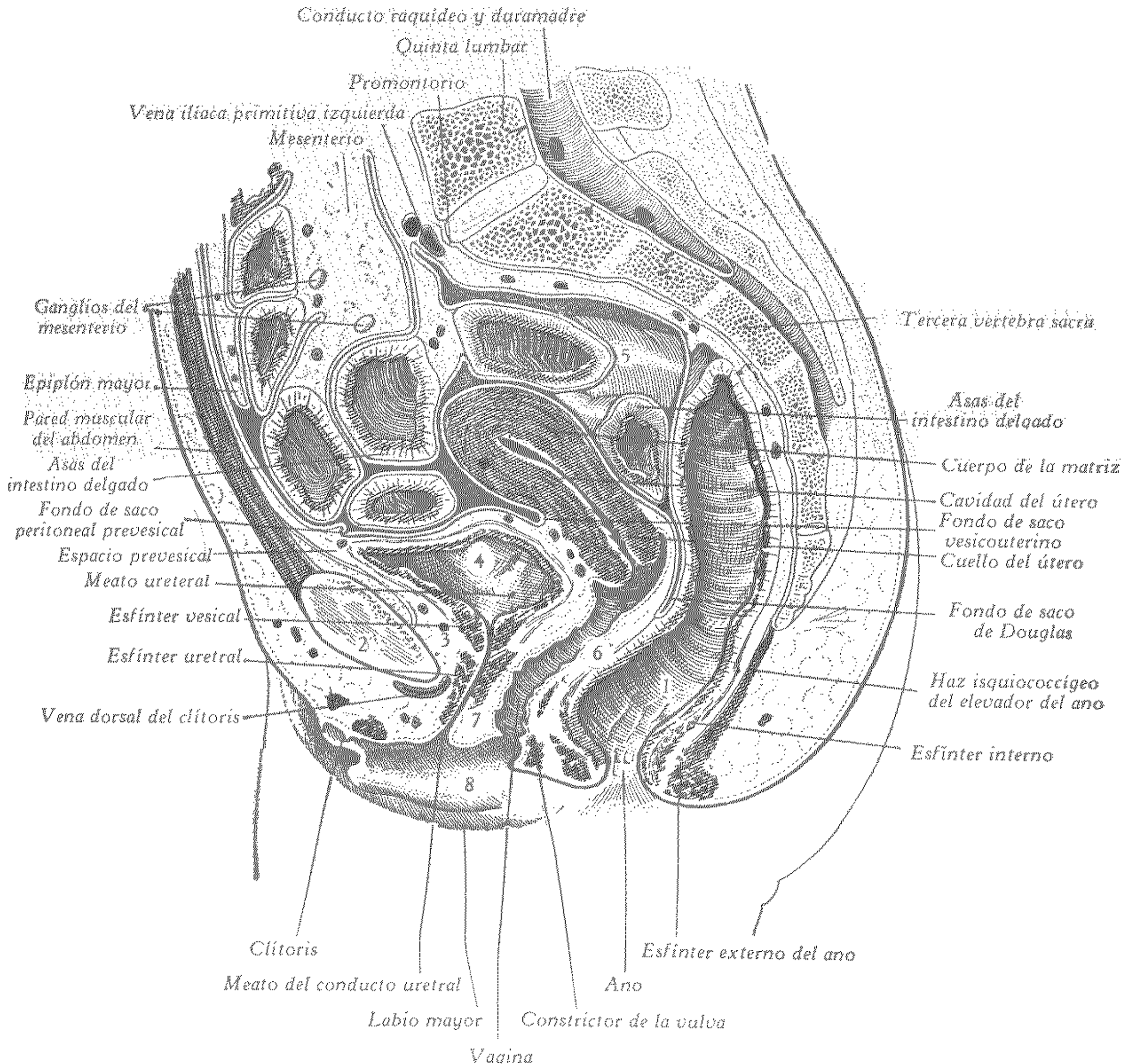


FIG. 245. URETRA EN LA MUJER. CORTE SAGITAL PARA VER SUS RELACIONES.

1, ampolla rectal; 2, pubis; 3, plexos de Santorini; 4, vejiga; 5, colon iliopélvico; 6, tabique rectovaginal; 7, tabique uretrovaginal; 8, labio menor.

Dirección y longitud. Es casi recta, aunque presenta una ligera curvatura de concavidad anterior. En la mujer, de pie, es casi vertical, con una ligera oblicuidad hacia abajo y hacia delante. Posee una longitud de tres centímetros para la porción pélvica y de uno para la perineal. (Fig. 245.)

Calibre. Su calibre no es uniforme, pues presenta un estrechamiento al nivel del meato, y se ensancha después para terminar en un estrechamiento al nivel del cuello de la vejiga. Fisiológicamente tiene un diámetro de 8 a 9 milímetros, pero es fácilmente dilatable y puede permitir la introducción del dedo.

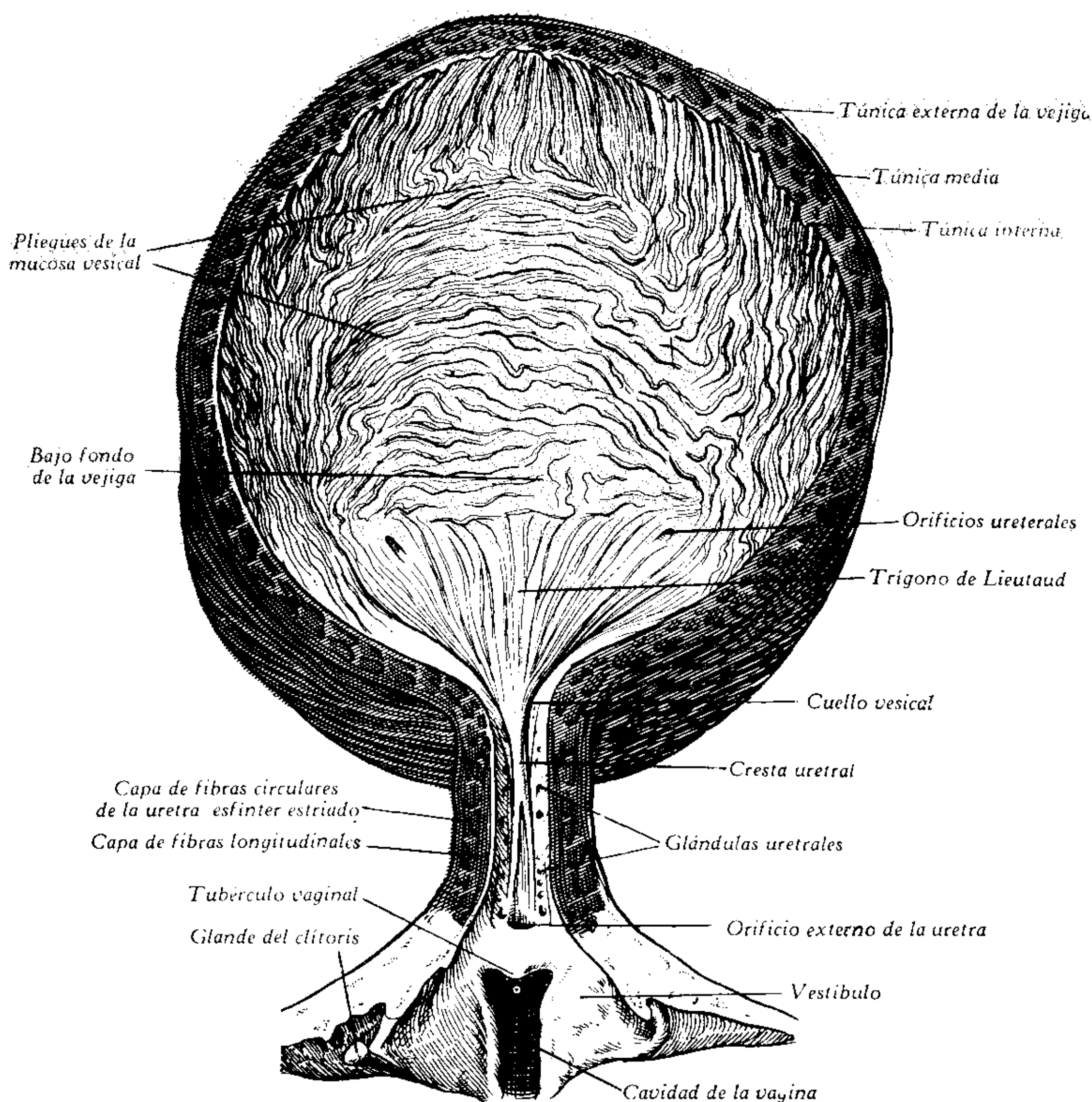


FIG. 246. CONFIGURACIÓN INTERIOR DE LA URETRA DE LA MUJER. PARED INFERIOR.

Conformación interior. La cavidad virtual de la uretra femenina, en estado de reposo, se aprecia bien en los cortes transversales de ella. Se presenta entonces bajo la forma de una hendidura transversal en su extremidad vesical, longitudinal en su extremidad vulvar y estrechada en su parte media.

Interiormente se observan en la mucosa uretral numerosos pliegues longitudinales, de los cuales uno, muy marcado, situado en la pared posterior y en la línea media, posee forma de cresta y se extiende del cuello de la vejiga a las proximidades del meato. (Fig. 246.) Entre los múltiples pliegues de la uretra se observan numerosos orificios; los que terminan en ciego son las lagunas de Morgagni, y los otros corresponden a las glándulas uretrales.

Configuración exterior y relaciones. La uretra femenina es de forma cilindrico-aplanada. Se pueden distinguir dos extremidades y un cuerpo. Este se halla dividido en dos porciones por la aponeurosis perineal media, una *intrapélvica* más larga, y la otra *extrapélvica* más corta.

El cuerpo de la uretra está en relación por delante, en su parte superior, con el plexo venoso de Santorini y con los ligamentos pubovesicales; en este segmento está rodeada por las fibras del esfínter externo. Después, atraviesa las dos hojas de la aponeurosis perineal media, donde queda rodeada por el músculo transverso profundo del perineo, se hace infra-aponeurótico y se pone en relación con el constrictor de la vagina y con el plexo venoso que lo separa del clítoris.

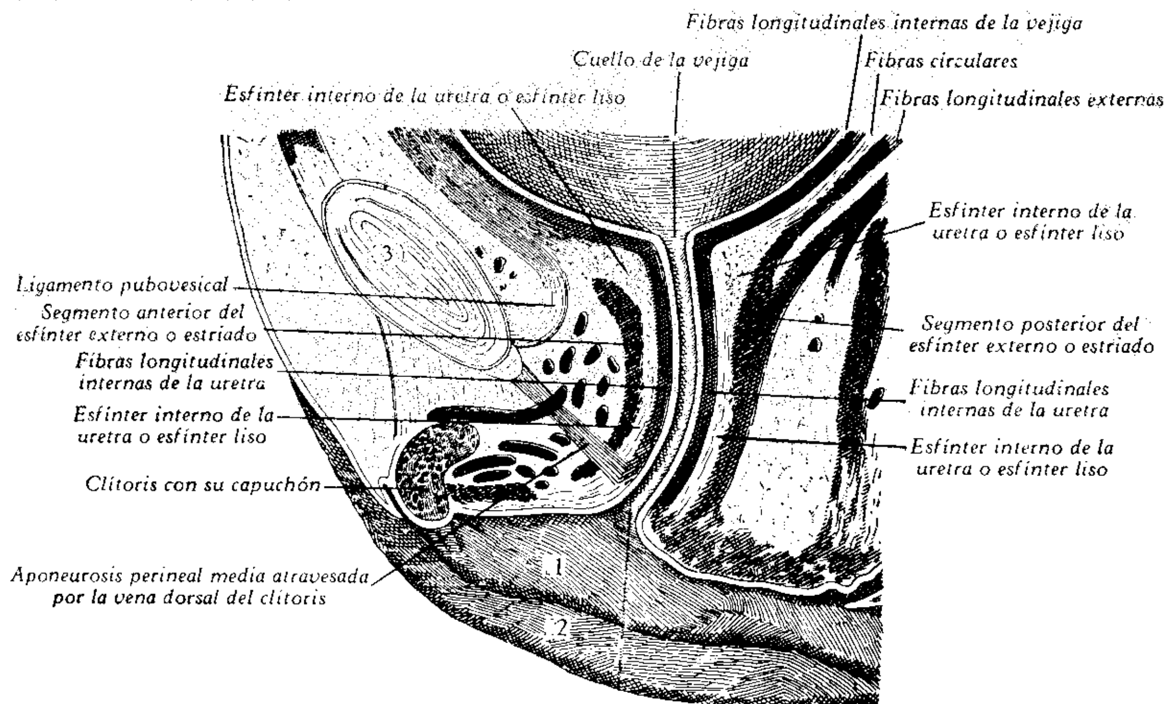


FIG. 247. DISPOSICIÓN DE LOS ESFÍNTERES DE LA URETRA FEMENINA. (SEMIESQUEMÁTICA.)
1, labios menores; 2, labios mayores; 3, pubis.

Por atrás, se relaciona en toda su extensión con la vagina por intermedio de tejido celular más flojo en su parte superior que en su parte inferior. Este tejido forma un *tabique uretrovaginal* de 10 a 12 milímetros de espesor.

La *extremidad superior* corresponde al cuello de la vejiga que está situado en un plano más inferior que en el hombre; en efecto, se encuentra al nivel del borde inferior de la sínfisis del pubis, del que sólo dista 15 milímetros, en vez de 20, como ocurre en el hombre.

El *orificio inferior* se abre en la vulva por atrás del clítoris y por delante del tubérculo vaginal. Su forma es redondeada, longitudinal o estrellada y no siempre es aparente, pues muy a menudo se oculta en una depresión de la mucosa. Además, con frecuencia la semicircunferencia posterior del orificio está erizada de rugosidades irregulares que hacen difícil ver el meato.

Constitución anatómica. La uretra femenina se halla constituida por una capa externa muscular y una interna mucosa.

La *capa muscular* es la más externa y se pone en contacto con el corion de la mucosa. Se halla formada por una capa profunda de *fibras longitudinales* que se continúan hacia arriba con las fibras plexiformes de la vejiga. La capa externa es de *fibras circulares*, las

cuales, en la extremidad superior de la uretra, se condensan y originan un esfínter de fibras lisas, en relación con las fibras estriadas que constituyen el esfínter estriado de la uretra. (Fig. 247.)

La *capa mucosa* es bastante elástica y está integrada por un *epitelio* de células piramidales o prismáticas que descansan sobre cuatro o cinco capas de células poliédricas y un *corion* de tejido conjuntivo con numerosas fibras elásticas. En la mucosa de la uretra se encuentran glándulas en racimo y folículos semejantes a los que se encuentran en la uretra masculina.

Vasos y nervios. Recibe *arterias* de la vesical y de la vaginal en su parte superior, y de la bulbar y la uretral en su parte inferior.

Las venas nacen de la mucosa y de la pared de la uretra y forman troncos que van a desembocar al plexo de Santorini y a los plexos vesicovaginales.

Los *linfáticos* de la parte superior terminan en los ganglios ilíacos externos, en tanto que los del meato se anastomosan con las redes del trígono y del clítoris y se vierten en los inguinales superficiales.

Los *nervios* proceden del plexo hipogástrico y del pudendo interno. Recibe la uretra ramos sensitivos para la mucosa, motores para la capa muscular y filamentos vasculares.

CAP. 8

APARATO GENITAL DEL HOMBRE

El aparato genital del hombre se halla formado por la glándula encargada de elaborar la esperma, el *testículo*, y por una serie de conductos destinados a transportar dicho líquido. Son éstos el *conducto deferente*, la *vesícula seminal*, los *conductos eyaculadores* y la *uretra* en su porción urogenital. Esta última, rodeada de sus formaciones eréctiles, de los cuerpos cavernosos y de las envolturas que los cubren, forma el órgano de la cópula, llamado *pene*.

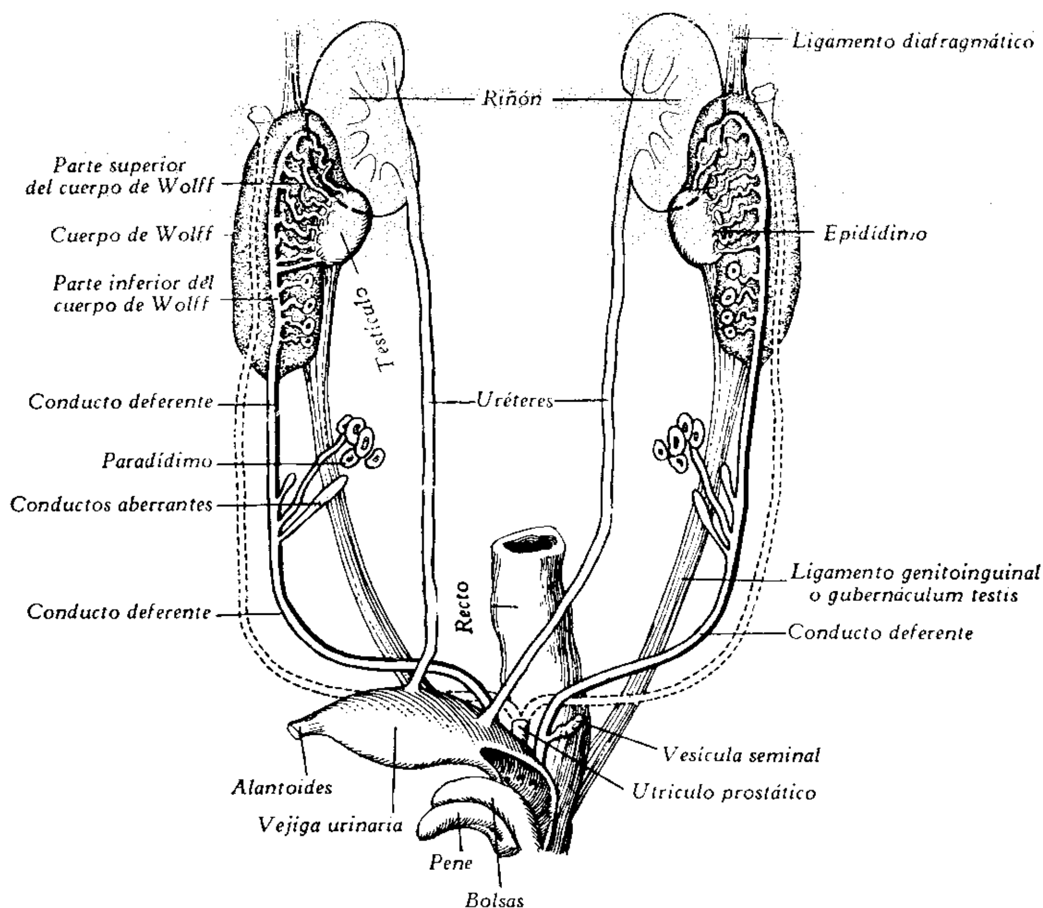


FIG. 248. ESQUEMA DE LOS ÓRGANOS GENITALES PRIMITIVOS DEL HOMBRE.

A estos elementos esenciales del aparato genital, hay que agregar las envolturas que cubren al testículo o *bolsas* y las glándulas anexas a este aparato que son la *próstata* y las *glándulas de Cowper*.

Por último, también serán estudiadas en este capítulo las formaciones musculoaponeuróticas que forman el piso de la pelvis y que tienen relación íntima con los órganos urogenitales; son los *músculos* y las *aponeurosis del perineo.*

TESTICULO

Los testículos son dos, y desempeñan el papel de glándulas mixtas. Como glándulas de secreción externa producen los espermatozoides o gametos masculinos, elementos esenciales para la fecundación. Como glándulas de secreción interna producen la hormona testicular, que desde el momento del desarrollo del individuo actúa sobre otros órganos del cuerpo, modificándolos. El individuo adquiere así los caracteres sexuales secundarios que son típicos del sexo masculino.

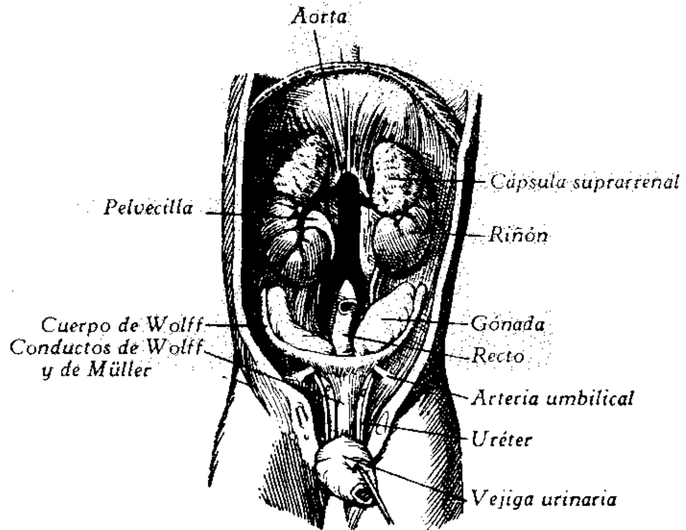


FIG. 249. ESTADO QUE GUARDA EL TESTÍCULO EN UN EMBRIÓN DE 12 SEMANAS.

Emigración y situación. Los testículos, al principio de su evolución, están colocados a los lados de la columna vertebral, a la altura de los riñones, donde el cuerpo de Wolff levanta el peritoneo formando un repliegue diafragmático y otro repliegue inguinal. Este va a formar el *gubernáculum testis de Hunter,* el cual tiene gran importancia en el descenso del testículo, pues se fija por arriba al testículo, a medida que se desarrolla, y por abajo al anillo inguinal. (Figs. 248 y 249.)

El testículo desciende de la región lumbar al anillo inguinal a los seis meses de la vida intrauterina; entra al conducto inguinal y llega al escroto al noveno mes. Sin embargo, a veces puede llegar a él después del nacimiento, ocupando en su trayecto las tres posiciones, abdominal, inguinal y escrotal. Puede ocurrir también que no llegue al escroto, originándose la *ectopia testicular,* que puede ser abdominal, inguinal, crural y perineal. (Fig. 250.)

Normalmente los testículos están situados por debajo de la raíz del pene, entre los dos muslos y contenidos en las bolsas. El testículo izquierdo está situado más abajo que el derecho y ambos se hallan suspendidos por el cordón espermático. Poseen, no obstante, una gran movilidad y pueden trasladarse fácilmente dentro de las bolsas testiculares.

Número, forma, color y consistencia. Los testículos son dos, derecho e izquierdo, pero puede existir uno solo, cuando el otro no está desarrollado, constituyendo la *monorquidia;* raras veces pueden faltar los dos *(anorquidia).* Igualmente puede suceder que exis-

tan testículos supernumerarios, pudiendo ser tres o cuatro, hechos excepcionales como los casos anteriores.

Son de forma ovoide, aplanados transversalmente, con su eje mayor oblicuo de arriba abajo y de adelante atrás. Son de volumen muy variable, pues presentan cambios de tamaño con la edad; reducidos en el niño y en la infancia, crecen durante el desarrollo y miden en el adulto, como promedio, de cuatro a cinco centímetros de longitud por dos y medio de espesor y dos en su diámetro máximo transverso. Alcanzan normalmente alrededor de veinte gramos de peso, y presentan exteriormente una coloración blanco azulada y una superficie lisa y brillante, con una consistencia firme comparada a la del globo ocular.

Configuración exterior y relaciones. Se distinguen en el testículo dos caras, interna y externa; dos bordes, superior e inferior, y dos extremidades o polos, anterior y posterior.

La *cara interna* es casi plana, está recubierta por la serosa vaginal que da un aspecto liso, en relación con el tabique de las bolsas. (Fig. 251.)

La *cara externa* es convexa y se relaciona en su parte superior con el epidídimo que la rebasa, ocupando el borde superior. Se une a este órgano por delante y por detrás, quedando separada de él en la parte media, donde la serosa se introduce para formar un fondo de saco, la *fosa interepididimotesticular.* (Figura 252.)

El *borde posterosuperior,* convexo, se halla en relación con el epidídimo y con los vasos que entran y salen al testículo, constituyendo ahí el *hilio* del mismo. Está éste compuesto por gruesos vasos venosos, las arterias y nervios del testículo, que se ponen en contacto con el borde interno del epidídimo para abordar el borde testicular. El *borde anteroinferior,* convexo y libre, se halla cubierto en toda su extensión por la serosa vaginal.

La *extremidad* o *polo anterior* está cubierta en parte por la cabeza del epidídimo y la serosa vaginal que de éste

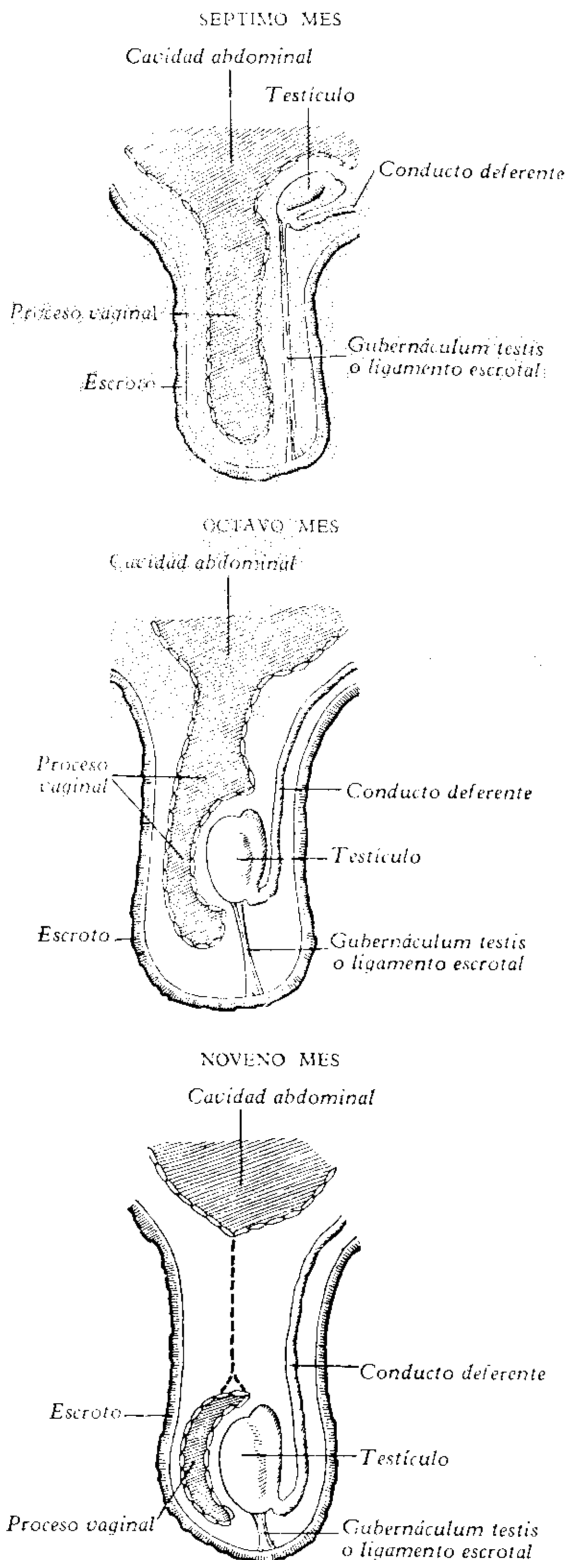


FIG. 250. ESQUEMA QUE MUESTRA EL DESCENSO DEL TESTÍCULO DESPUÉS DEL SÉPTIMO MES.

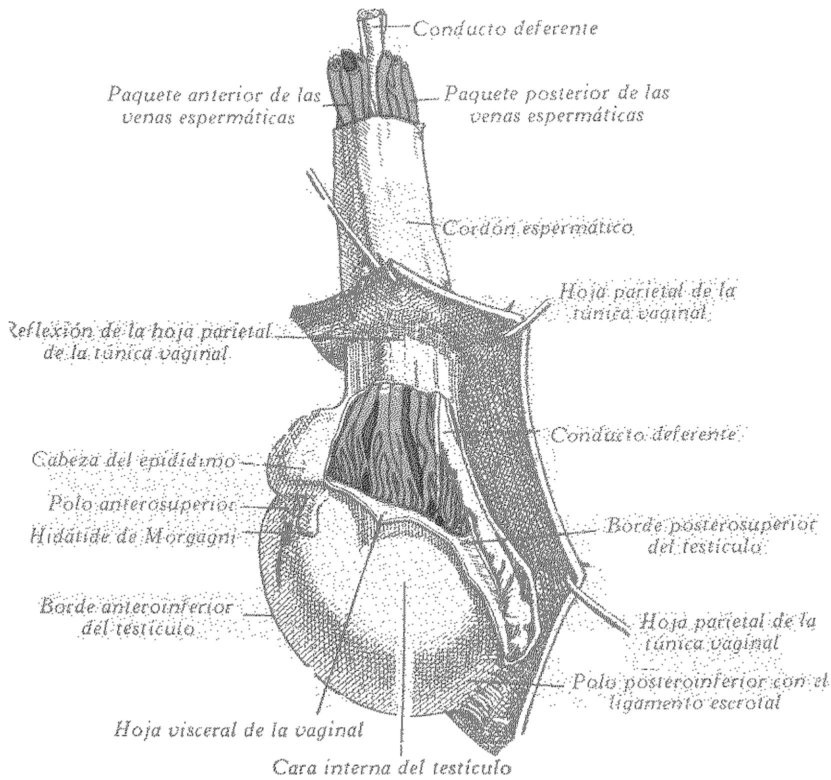


FIG. 251. TESTÍCULO VISTO POR SU CARA INTERNA.

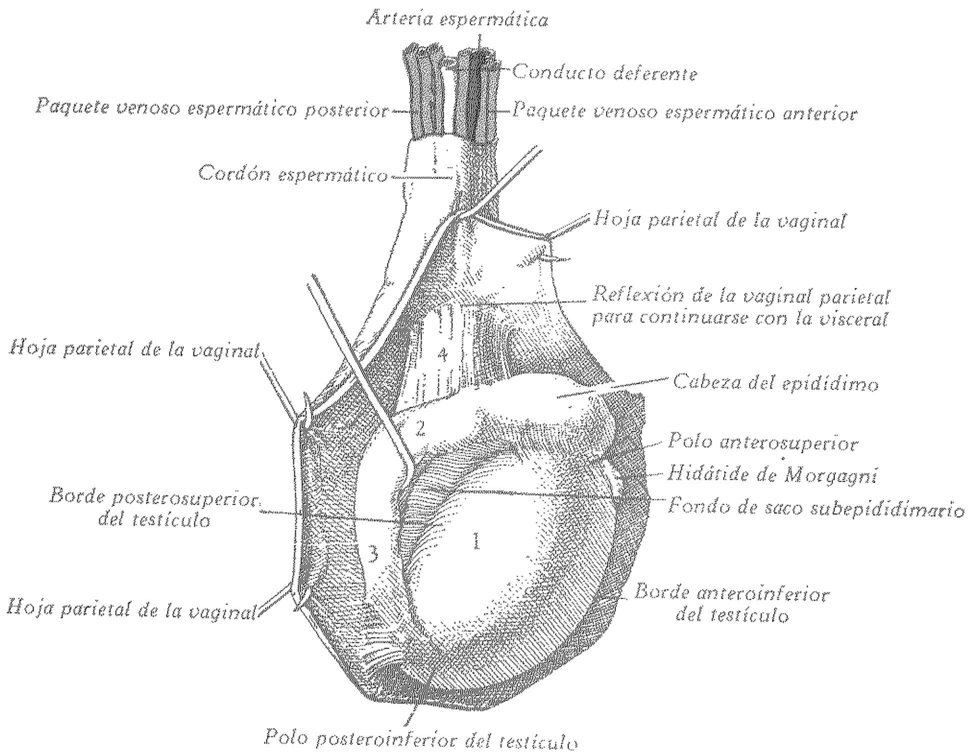


FIG. 252. TESTÍCULO VISTO POR SU CARA EXTERNA.

1, cara externa del testículo; 2, **cuerpo del epidídimo;** 3, cola del epidídimo; **4, cordón espermático.**

pasa al testículo, apreciándose un surco que separa ambos elementos. En este polo testicular se observa un cuerpo ovoide, a veces implantado en pleno surco epididimotesticular, es la *hidátide de Morgagni,* constituida por un residuo embrionario.

La extremidad o polo posterior sirve de inserción al *ligamento escrotal,* formado por fibras conjuntivas, elásticas y musculares, que se insertan en el fondo de las bolsas y en la extremidad posterior del testículo. Este ligamento origina un repliegue en la serosa vaginal que lo cubre.

EPIDIDIMO

Aunque debe ser estudiado con las vías espermáticas, por la relación íntima que guarda con el testículo, serán estudiadas a continuación su configuración exterior y sus relaciones.

El epidídimo es un órgano alargado de adelante atrás y aplanado de arriba abajo, que cubre todo el borde posterosuperior del testículo. Rebasa parte de su cara externa, se halla

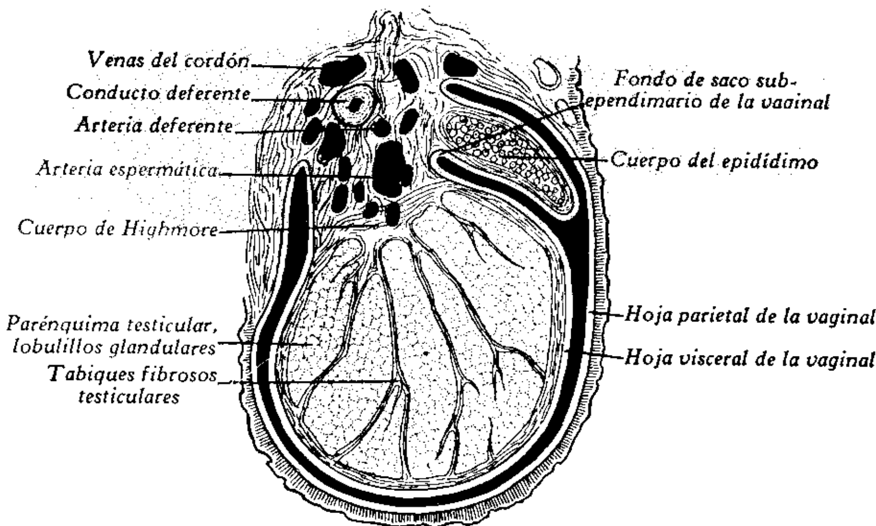


FIG. 253. CORTE FRONTAL DEL TESTÍCULO Y DEL EPIDÍDIMO.

colocado como una cimera de casco sobre el testículo, y describe la misma curvatura que presenta la convexidad del borde testicular.

Forma y dimensiones. Presenta una extremidad anterior más abultada o *cabeza;* una extremidad posterior más delgada o *cola,* y una parte media o *cuerpo.* Mide cinco centímetros de longitud, y su espesor disminuye de doce milímetros en la cabeza a tres milímetros en su cola.

Relaciones. La *cabeza* es la parte más voluminosa del epidídimo, descansa sobre el polo anterior del testículo, al que se fija por la hoja vaginal y por una capa de tejido conjuntivo que los une, y por los *conos eferentes* o *conductos seminíferos* que del testículo van al conducto epididimario. El *cuerpo* presenta una cara superior convexa, vuelta hacia arriba y afuera, y otra cara inferior cóncava dirigida hacia abajo y adentro; ambas están cubiertas por la serosa vaginal. (Fig. 253.)

El borde externo es delgado y libre en la cavidad de la serosa vaginal, mientras el interno, más grueso, corresponde a los vasos del hilio testicular. Por consiguiente, al nivel del cuerpo es propiamente prismático triangular, con una cara interna en relación con el hilio del testículo y las otras dos cubiertas por la serosa; la inferior, en relación con la fosa interepididimotesticular.

La cola, muy aplanada de arriba abajo, presenta una cara inferior unida al testículo por tejido conjuntivo y una cara superior en relación con el conducto deferente y cubierta por la vaginal; un borde externo igualmente cubierto por la vaginal, que pasa directamente del epidídimo al testículo, y un borde interno revestido en una pequeña parte por dicha serosa. En su mayor extensión se relaciona con los elementos vasculares del cordón.

Constitución anatómica. Anatómicamente, el testículo y el epidídimo están compuestos por una envoltura fibrosa llamada albugínea y tejido propio.

La *envoltura fibrosa* o *albugínea* es una membrana fibrosa blanco azulada que rodea al testículo en toda su extensión, condensándose en la parte media del borde posterosu-

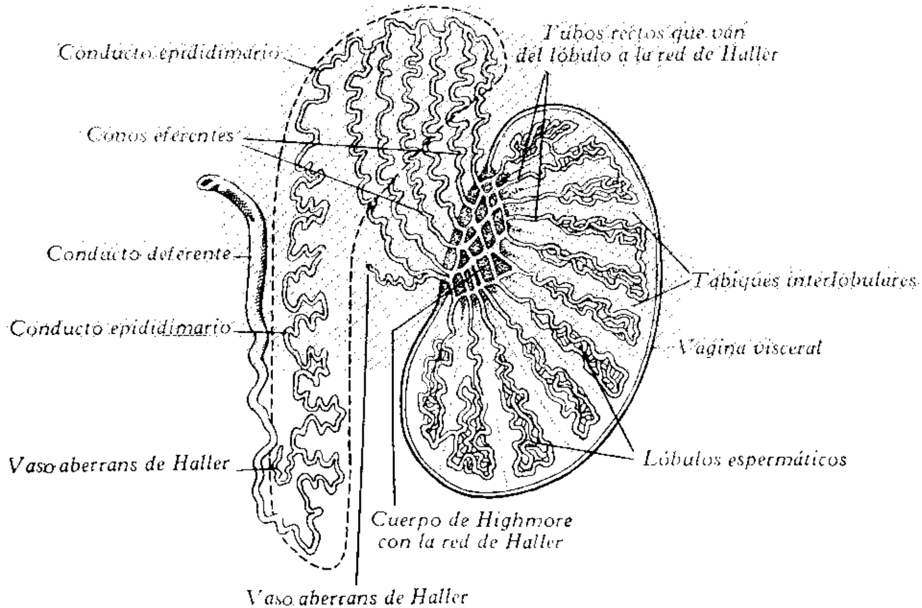


FIG. 254. ESQUEMA PARA VER LA CONSTITUCIÓN ANATÓMICA DEL TESTÍCULO Y DEL EPIDÍDIMO.

perior, donde constituye el *cuerpo de Highmore.* De éste irradian tabiques fibrosos que van a la periferia, dividiendo la masa testicular en lóbulos, llamados *lóbulos espermáticos,* que albergan los conductos seminíferos. Estos desembocan en un *conducto recto,* que a su vez va a terminar a la *red de Haller,* incluida en el cuerpo de Highmore. (Fig. 254.)

La albugínea del epidídimo es más delgada que la del testículo y se adelgaza más al nivel de la cola, donde se inicia el conducto deferente. Entonces la albugínea queda reducida a una capa conjuntiva.

El *tejido propio* comprende los *conductos seminíferos,* los *conductos excretores del esperma* y el *estroma conjuntivo.*

Los *conductos seminíferos* se hallan contenidos en los lóbulos espermáticos que son de tamaño variable, de forma cónica, cuya base corresponde a la superficie libre de la glándula, y cuyo vértice corresponde al cuerpo de Highmore. (Fig. 255.)

Los conductos seminíferos forman una red en la base del lóbulo; mientras algunos tienen anastomosis interlobulares, otros parecen terminar en fondo de saco. En estas redes de los tubos seminíferos es donde se originan los espermatozoides. El tubo seminífero está constituido en el adulto por tres capas de células seminales o testiculares, de las cuales la más profunda está formada por *espermatogonias,* que son células aplanadas o redondeadas. La segunda capa está formada por *espermatocitos* que son células redondeadas con un núcleo voluminoso; finalmente, la capa superficial se halla formada por espermátidas dispuestas en varias líneas y separadas unas de otras por células alargadas, que se extienden

desde la membrana propia hasta la superficie libre del tubo, se llaman *células de Sertoli* o *sincitios*, y sirven como elementos de sostén. Se hallan constituidas por una columna en

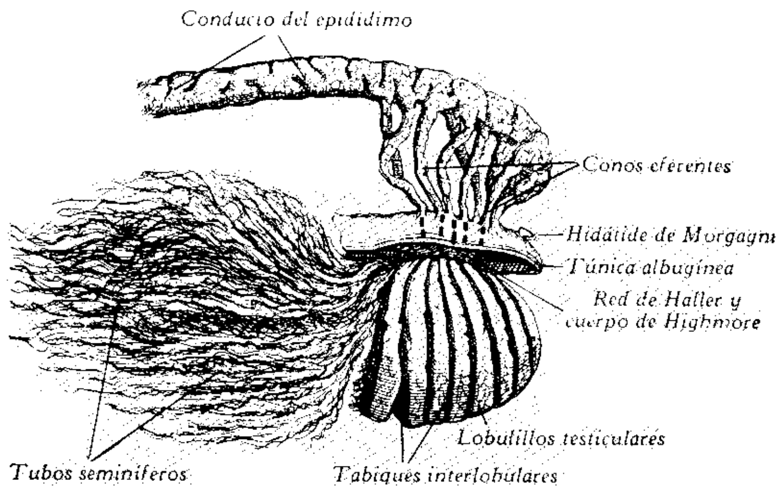


FIG. 255. PARÉNQUIMA TESTICULAR VISTO EN TESTÍCULO MACERADO.

cuya extremidad divergen las espermátidas, por lo que se les ha considerado como células de cuya extremidad interna se originarán los espermatozoides. Todos estos elementos que forman el epitelio del tubo seminífero se apoyan sobre una pared propia relativamente gruesa. (Fig. 256.)

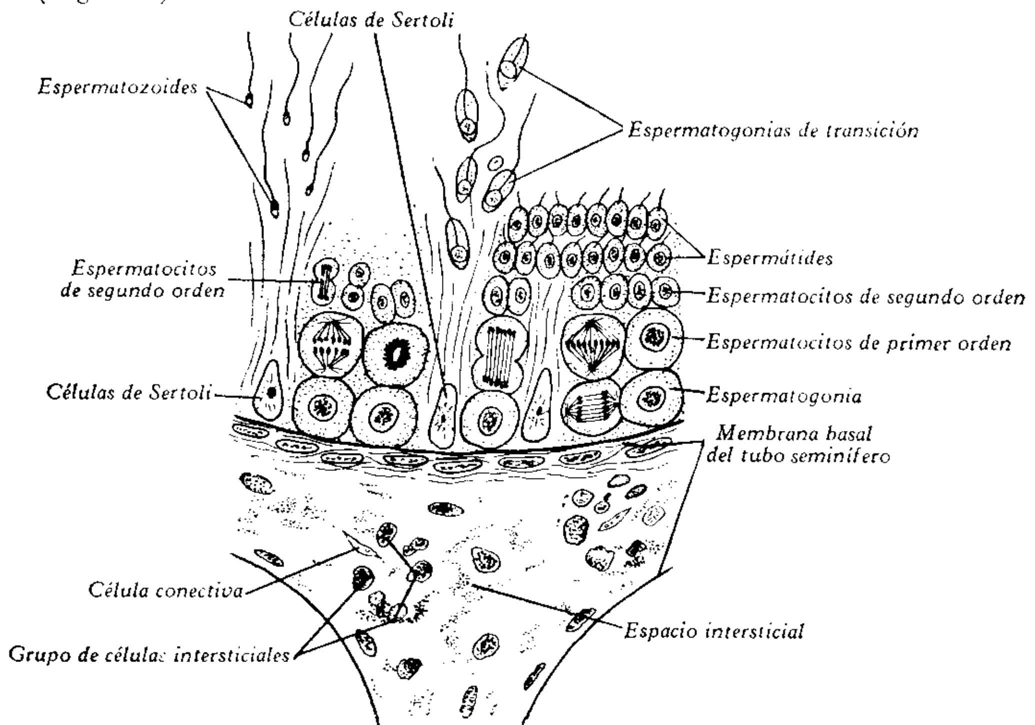


FIG. 256. CORTE TRANSVERSAL DE UN TUBO SEMINÍFERO. ETAPAS DE LA ESPERMATOGÉNESIS.

Los tubos seminíferos iniciados en la red de origen de Lauth son muy delgados; existen 2 ó 3 en cada lobulillo testicular, donde siguen un trayecto muy flexuoso y for-

man al final los conductos eferentes que presentan anastomosis longitudinales, y originan después los conductos excretores de la esperma, por donde los espermatozoides, ya constituidos, caminan para llegar a su destino.

El *espermatozoide* es una célula móvil, pequeña, constituida por una *cabeza* más o menos *ovoide* a la que sigue una porción corta, más o menos cónica, *segmento intermediario*, del cual se desprende un largo filamento o *cola*. Este se halla formado por una porción más gruesa, *segmento principal*, y otra parte afilada, *segmento terminal*. (Fig. 257.)

Canales excretores de la esperma o *vías espermáticas*. Comprenden los *conductos rectos*, la *red de Haller*, los *conos eferentes* y el *conducto epididimario* para los órganos testículo y epidídimo que estudiamos en este capítulo. Pero se comprende en ellos al *conducto deferente*, la *vesícula seminal* y el *conducto eyaculador;* sólo serán considerados por ahora los correspondientes al testículo y al epidídimo.

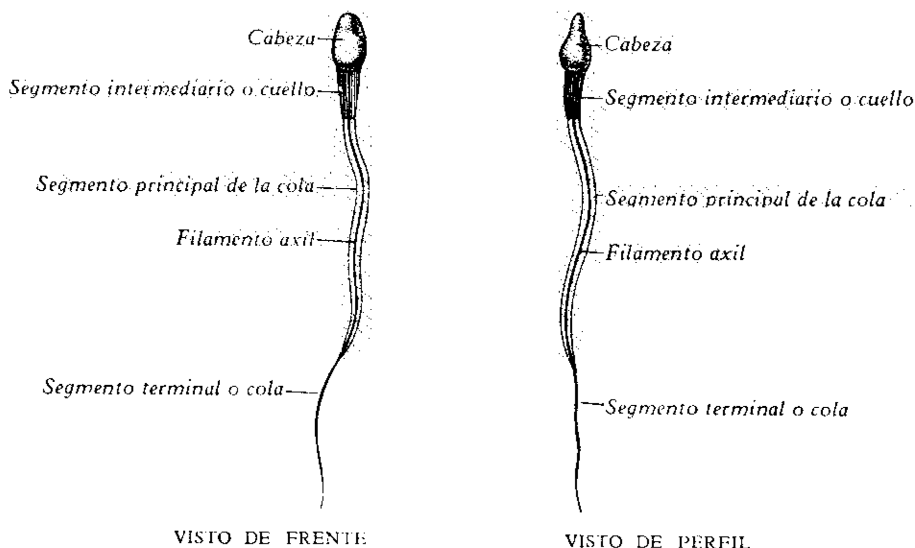


FIG. 257. ESPERMATOZOIDE DEL HOMBRE.

Tubos rectos. Son conductos de trayecto recto que reciben los conductos excretores de un lóbulo, en cuyo vértice nacen por la confluencia de dos o tres tubos seminíferos; penetran al cuerpo de Highmore, donde van a desembocar a la red de Haller. Están constituidos por un epitelio distinto al epitelio de los tubos seminíferos; la transición entre ambos epitelios es muy brusca y existe una dilatación en el origen del tubo recto a veces muy marcada.

Red de Haller. En el interior del cuerpo de Highmore se anastomosan los tubos rectos entre sí, formado la red de Haller, integrada por cavidades de calibre muy variable, pero siempre mayor que el calibre de los tubos rectos. Esta red, como los tubos rectos, carece de pared propia, pues en ambos casos se halla proporcionada por el cuerpo de Highmore; están revestidos por epitelio cilíndrico.

Conos eferentes. De la red de Haller parten canales que penetran en la cabeza del epidídimo, llamados *conos eferentes,* que van a desembocar al conducto epididimario. Son de 10 a 15 y tienen una longitud de 10 a 15 milímetros. Presentan en su diámetro máximo una cavidad de un cuarto a un tercio de milímetro y se disponen de adelante atrás, constituyendo el más anterior el origen del conducto ependimario mientras que los otros desembocan en él a manera de afluentes. Están revestidos de un epitelio de espesor variable, de manera que forman en su pared entrantes y salientes; se observa que los salientes están cubiertos por epitelio ciliado (vibrátil), mientras los entrantes carecen de él.

Conducto epididimario. Está contenido en el epidídimo de la cabeza a la cola, donde se continúa con el conducto deferente. Su calibre aumenta progresivamente del principio al final. Tiene una longitud de siete metros y forma una masa de cinco centímetros cúbicos, pues se halla arrollado sobre sí mismo; las asas están separadas unas de otras por tejido celular denso.

El conducto epididimario se encuentra constituido por una capa externa, formada de tejido conjuntivo y una gran cantidad de fibras musculares lisas, y una capa interna, integrada, como los conos eferentes, por un epitelio que presenta entrantes y salientes, con células no ciliadas en los entrantes. Las células que cubren los entrantes son glandulares y elaboran productos especiales para la nutrición y conservación del espermatozoide.

El *estroma conjuntivo* del testículo y del epidídimo se encuentra intercalado entre todos los elementos tubulares descritos. En él se encuentran incluidas las células intersticiales productoras de las hormonas testiculares.

RESTOS EMBRIONARIOS ANEXOS AL TESTICULO

Anexos al testículo, se encuentran órganos rudimentarios, cuyo conocimiento es importante para el estudio de la patología de los tumores testiculares, a saber: la *hidátide de Morgagni*, el *órgano de Giraldés* y los *vasos aberrantes del epidídimo*. (Fig. 258.)

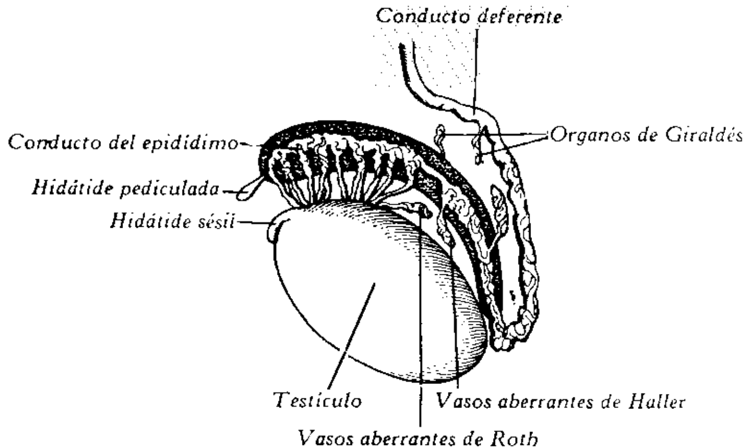


FIG. 258. VESTIGIOS EMBRIONARIOS YUXTATESTICULARES.

Las hidátides de Morgagni. Están situadas en el polo anterior del testículo. Una es piriforme, con pedículo más o menos estrecho *(hidátide pediculada)*, única o múltiple, pegada a la cabeza del epidídimo y en relación íntima con los conductos seminíferos. Está compuesta por una capa conjuntiva y un epitelio flagelado, y se considera como resto del canal de Wolff. La otra se presenta como un saliente redondeado, implantado sobre la cabeza del epidídimo, o bien en el polo anterior del testículo o en el surco de unión de ambos. Está constituida por una masa central de tejido conjuntivo rico en vasos, formado por un epitelio ciliado. A veces presenta en su interior una cavidad igualmente cubierta de epitelio ciliado y se halla considerado como un residuo del conducto de Müller.

El órgano de Giraldés. Es un órgano rudimentario, situado en la parte anterior del conducto espermático, al nivel del fondo de saco vaginal, por arriba de la cabeza del epidídimo. Se encuentra formado por granulaciones en cuya constitución intervienen tubos arrollados sobre sí mismos, y por formaciones vasculares intercaladas entre ellos. Se considera a este órgano como resto de la parte inferior del cuerpo de Wolff.

Vasos aberrantes del epidídimo. Son conductos que terminan en fondo de saco y se desprenden del conducto epididimario al nivel de la cola o del origen del conducto

deferente. Rectos en su origen, se enrollan después sobre sí mismos y alcanzan una longitud hasta de seis centímetros. Algunas veces se desprenden de la red de Haller, llamándose entonces *vas aberrans de Roth,* en tanto que los del epidídimo llevan el nombre de *vas aberrans de Haller.* Todos están considerados como restos embrionarios de la parte superior del cuerpo de Wolff.

Vasos y nervios del testículo y del epidídimo. El testículo recibe sangre arterial de la *espermática,* rama de la aorta abdominal, que al llegar al epidídimo emite un ramo anterior epididimario y otro posterior que se distribuye en el dorso del epidídimo.

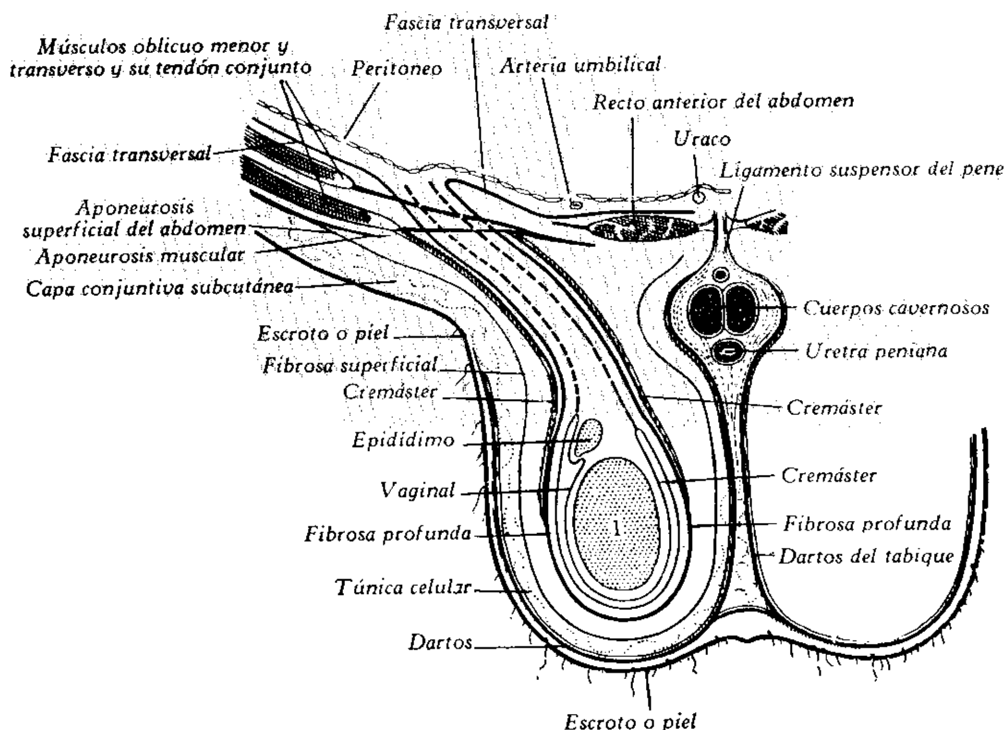


FIG. 259. ESQUEMA DE UN CORTE DE LAS ENVOLTURAS DEL TESTÍCULO.
1, testículo.

Al penetrar al testículo, suministra un ramo interno y otro externo, que se subdividen en colaterales de segundo orden, se distribuyen por los tabiques interlobulares y terminan por finas arteriolas en la capa profunda de la albugínea. La *arteria deferente,* rama de la vesical inferior, acompaña al conducto deferente, alcanza el epidídimo y se anastomosa con sus arterias para formar el arco supraepididimario. La *arteria funicular,* rama de la epigástrica, acompaña igualmente al conducto deferente hasta su origen en la cola del epidídimo y va a anastomosarse con la espermaticodeferente.

Las *venas* nacen de venas centrales que salen por el cuerpo de Highmore y de venas periféricas que, aunque llegan al mismo lugar, se originan en redes capilares de la albugínea. Ambas se reúnen al nivel del cuerpo de Highmore, formando cinco o seis troncos venosos que van a adosarse al conducto deferente y pasan por delante de él. Existe otro pequeño grupo venoso formado por las venas procedentes del cuerpo y de la cola del epidídimo, que se aplica también al conducto deferente, pero pasa por atrás de él. Va a desembocar a la vena epigástrica, mientras el anterior constituye un grueso tronco; el derecho termina en la vena cava inferior y el izquierdo en la vena renal izquierda.

Los *linfáticos* emanan de densas redes dispuestas alrededor de los conductos seminíferos, caminan en el estroma conjuntivo y forman conductos colectores que atra-

viesan el cuerpo de Highmore. Al salir de éste, se anastomosan con los conductos linfáticos del epidídimo, para seguir hasta el conducto deferente, con el cual recorren el conducto inguinal, para desembocar finalmente en los ganglios lumboaórticos.

Los *nervios* proceden del plexo espermático, que acompaña a la arteria del mismo nombre y suministra ramas al testículo y al epidídimo, y del plexo deferente, que acompaña a la arteria del mismo nombre y proporciona ramas exclusivamente para el epidídimo.

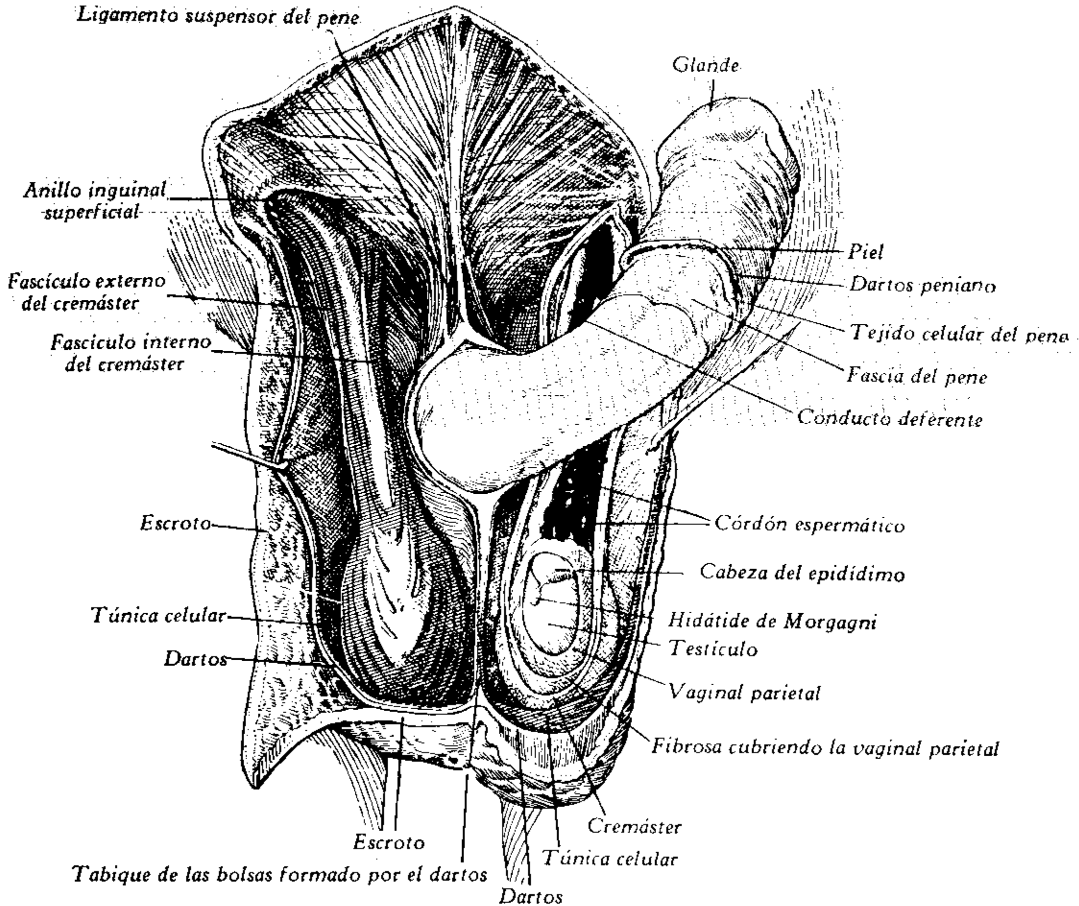


FIG. 260. ENVOLTURAS DEL TESTÍCULO VISTAS POR DELANTE.

ENVOLTURAS DEL TESTICULO O BOLSAS

Las bolsas están divididas por un rafeque envuelven a los testículos, situadas por abajo de la raíz del pene, por delante del perineo y entre la parte más alta de los dos muslos. Más o menos esféricas en el niño, aumentan de volumen y toman forma ovoidea en el adulto; se alargan en el viejo y se vuelven más o menos piriformes.

Las bolsas están divididas por un rafe medio que se continúa por atrás con el rafe perineal y hacia delante con el rafe del pene. Resultan así dos porciones más o menos iguales, y como el rafe corresponde al tabique medio de las bolsas, se origina para cada testículo una cavidad independiente, separada de la otra por dicho tabique.

Las bolsas están formadas por la pared abdominal rechazada por el testículo durante su descenso. Por consiguiente, al estudiar su constitución anatómica, se encuentran

en ellas diversas capas de la pared abdominal, superpuestas en el mismo orden, que son de afuera adentro: la piel o *escroto*, el *dartos*, la *túnica celular subcutánea*, la *túnica fibrosa superficial* o *aponeurótica*, la *túnica muscular* o *cremáster*, la *túnica fibrosa profunda* o *fascia escrotal* y la *túnica vaginal* o *serosa*. (Fig. 259.)

Escroto. Es la piel de las bolsas, fina y extensible, de color más obscuro que la del resto del cuerpo, con repliegues transversales que parten del rafe hacia las caras laterales y describen curvas cóncavas hacia arriba *(arrugas del escroto)*.

En el escroto existen glándulas sudoríparas y glándulas sebáceas en abundancia, y en el adulto aparecen pelos largos y rígidos como los del pubis.

Dartos. Está constituido por una delgada capa de fibras musculares lisas, fibras conjuntivas y fibras elásticas que se aplican a la cara profunda del escroto. Más des-

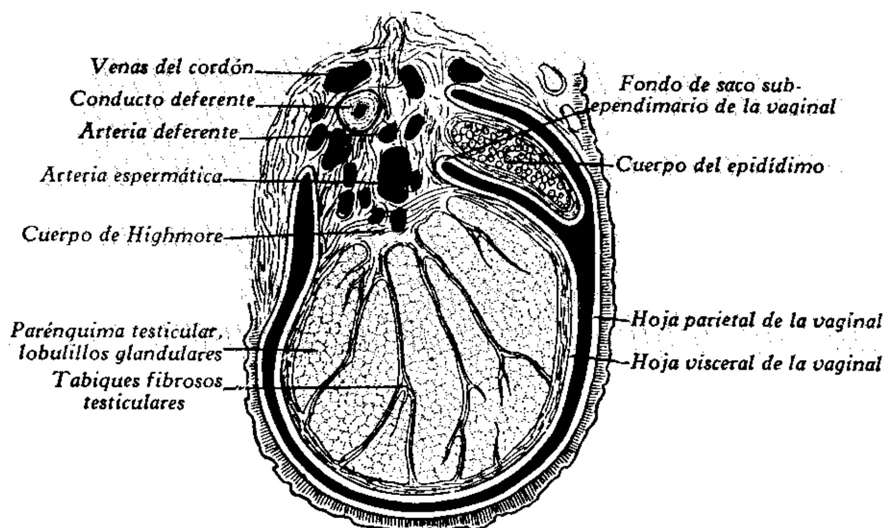


FIG. 261. CORTE FRONTAL DEL TESTÍCULO Y DEL EPIDÍDIMO.

arrollada en la cara anterior y en las caras laterales, al llegar a la línea media se divide en dos partes: la superficial se continúa con la del lado opuesto, y la profunda se aplica a la del lado opuesto en la línea media. Esta última asciende verticalmente hasta la cara inferior del pene, donde se continúa con el dartos de éste, contornea luego la raíz del pene y se mezcla con las fibras que de la sínfisis del pubis van a los cuerpos cavernosos, constituyendo el ligamento suspensor del pene. Al nivel del conducto inguinal, las fibras del dartos se pierden, mientras en el perineo se continúan con el dartos perineal.

Túnica celular. Es una capa celular subcutánea que separa el dartos de la capa inmediata. En ella caminan los vasos y nervios superficiales del escroto. Está limitada en las ramas isquiopúbicas por la inserción del dartos y se prolonga en el orificio inguinal externo con el tejido celular subcutáneo de la pared del abdomen. Hacia atrás se continúa con el tejido celular subcutáneo del perineo. Se halla constituida por tejido conjuntivo laxo.

Túnica fibrosa superficial y fascia de Cooper. Es en rigor una prolongación del revestimiento aponeurótico del oblicuo mayor. Casi imprescindible abajo, se condensa y se marca más arriba, donde se continúa con la fascia del pene y con la envoltura superficial del oblicuo mayor, siendo difícil aislarla de los pilares sobre los cuales parece que se inserta.

Cremáster. Se halla formado por fibras musculares estriadas que se reúnen en dos haces musculares. El haz externo es más voluminoso y se inserta por arriba en el arco femoral; el interno se fija por arriba en la espina del pubis; ambos descienden

acompañando al cordón y sus fibras se esparcen sobre la túnica profunda, donde, unas después de reflejarse y otras directamente, se fijan. (Fig. 260.)

Los dos haces del cremáster, sobre todo el externo, se desprenden muchas veces del borde inferior del pequeño oblicuo. Constituye el aparato elevador del testículo por su contracción, al tomar como punto fijo sus inserciones superiores.

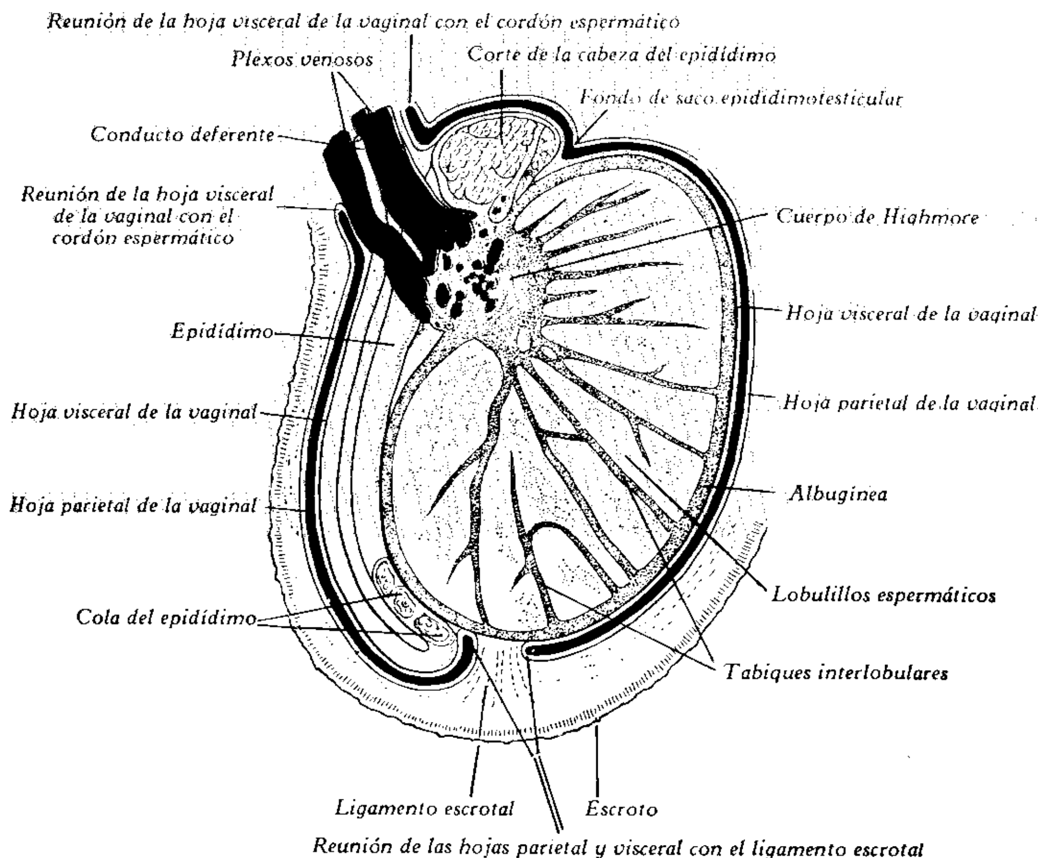


FIG. 262. CORTE SAGITAL DEL TESTÍCULO PARA VER LA DISPOSICIÓN DE LA VAGINA.

Túnica fibrosa profunda. Forma una envoltura común al testículo, al epidídimo y al cordón, al cual acompaña en todo el trayecto del conducto inguinal; al llegar al orificio profundo de éste, se continúa con la fascia transversalis. Cuando alcanza la parte inferior de las bolsas, en el polo posterior del testículo, engloba fibras conjuntivas y elásticas, así como algunas fibras musculares lisas, y constituye el *ligamento escrotal,* que une el polo posterior del testículo a la cara profunda del escroto. Esta túnica fibrosa está constituida por fibras conjuntivas y elásticas, y resulta de la invaginación que sufre durante al descenso testicular, la fascia transversalis.

Túnica vaginal. Es una serosa, dependencia al principio del peritoneo, que es arrastrada por el descenso testicular, pero que se aísla más tarde de él. Se distinguen en ella una hoja parietal y otra visceral, que se continúan sin interrupción alguna. La primera cubre la cara profunda de la túnica fibrosa, de la que está separada por una delgada capa de tejido celular, que representa el tejido celular subperitoneal y que permite separar fácilmente la túnica fibrosa de la serosa.

La hoja visceral cubre al testículo por su polo anterior, su borde inferior y caras laterales. Al llegar al borde superior de la cara externa, aborda al epidídimo en sus ex-

tremidades, cabeza y cola. Cuando se encuentra al nivel del cuerpo, se hunde hasta alcanzar los elementos hiliares y se refleja hacia fuera para cubrir la cara inferior del cuerpo, formando el fondo de saco subepididimario. Se continúa luego en el borde del epidídimo con la serosa de la cara dorsal de éste, hasta llegar a su borde interno, donde alcanza los elementos del cordón para cubrirlos en una extensión de uno a dos cm.

La serosa que cubre la cara interna del testículo llega al borde superior de éste, donde encuentra los elementos del cordón, a los cuales reviste en una extensión variable y después de reflejarse se continúa con la serosa parietal. (Fig. 261.)

La serosa del testículo y del epidídimo, al nivel del polo posterior, cubre al ligamento escrotal y se prolonga después con la serosa parietal. En la cabeza del epidídimo, la serosa pasa directamente del testículo a ésta, a la cual alcanza por sus bordes y cubre su cara dorsal, pues la cara inferior de la cabeza y de la cola carecen de serosa. Al nivel de la cola del epidídimo, la serosa del polo posterior testicular engloba el origen del conducto deferente, el cual se aplica al dorso del epidídimo y queda cubierto por la misma hoja serosa, que más adelante se continúa con la envoltura serosa del cordón. (Fig. 262.)

La túnica serosa está constituida por una capa superficial *endotelial* de células planas que descansa sobre una capa de fibras conjuntivas y elásticas, donde corren ramos vasculares y nervios.

Vasos y nervios de las bolsas. Las bolsas reciben *arterias* superficiales procedentes de las pudendas externas y de la perineal superficial que se distribuyen por el escroto y el dartos. Las arterias profundas proceden de la funicular y se distribuyen por el cremáster, la túnica fibrosa y la vaginal.

Las *venas* que emanan de las bolsas forman troncos, algunos de los cuales se dirigen hacia fuera, siguiendo el trayecto de las arterias pudendas externas, y van a desembocar a la femoral y a la safena interna: los más superiores se anastomosan con las venas del pene. Los otros troncos se dirigen hacia atrás y terminan en la vena pudenda interna.

Los *linfáticos* son muy abundantes y forman una amplia red que se comunica por atrás con los linfáticos del perineo, y por delante con los linfáticos del pene. Los superiores desembocan en el grupo superointerno y los inferiores en el inferointerno de los ganglios inguinales superficiales.

Los *nervios* que inervan las bolsas son suministrados por el nervio perineal superficial y por el perineal externo, ramas del pudendo interno, así como por pequeñas ramas terminales de los abdominogenitales y del genitocrural que inervan el cremáster.

VIAS ESPERMATICAS

Como ya es sabido, los espermatozoides se originan en los conductos seminíferos, y recorren después en su camino hacia el exterior varios conductos ya descritos, a saber: los *conductos rectos*, la *red de Haller*, los *conos eferentes* y el *conducto epididimario*. Continúan luego por el *conducto deferente*, y llegan a la *vesícula seminal*, de donde son evacuados durante el coito por los *conductos eyaculadores* al conducto urogenital.

CONDUCTO DEFERENTE

Se extiende de la cola del epidídimo al cuello de la vesícula seminal.

Forma y dimensiones. Regularmente cilíndrico, se ensancha en su extremidad terminal, donde presenta una superficie gibosa que constituye la parte denominada *ampolla deferente*.

El conducto deferente es de consistencia dura en toda su extensión, debido al gran espesor de sus paredes. Se desliza sin deformarse entre los dedos, por lo que se puede distinguir al tacto del resto de los elementos constitutivos del cordón. Tiene una longitud de 40 centímetros como promedio, y su diámetro alcanza hasta cinco milímetros;

la luz del conducto no pasa de dos milímetros. Al nivel de la ampolla deferente, el diámetro aumenta hasta tres y cuatro veces el del conducto.

Trayecto, división y relaciones. El conducto deferente nace de la extremidad posterior del conducto epididimario, al nivel de la cola de éste. Se dirige hacia adelante y arriba paralelamente al dorso de epidídimo, hasta su parte media, donde se vuelve hacia arriba para abordar el anillo inguinal superficial. Se introduce por éste al conducto inguinal, del que sale para cruzar la fosa ilíaca interna y pasar a la excavación pélvica. Alcanza luego la cara posteroinferior de la vejiga, a la que se aplica para terminar en la unión de la vesícula seminal y del conducto eyaculador. (Fig. 263.)

Si se tienen en cuenta las diversas porciones por donde pasa el conducto deferente, se distinguirán en él la *porción epididimaria*, la *funicular*, la *inguinal* y la *abdomino-pélvica*.

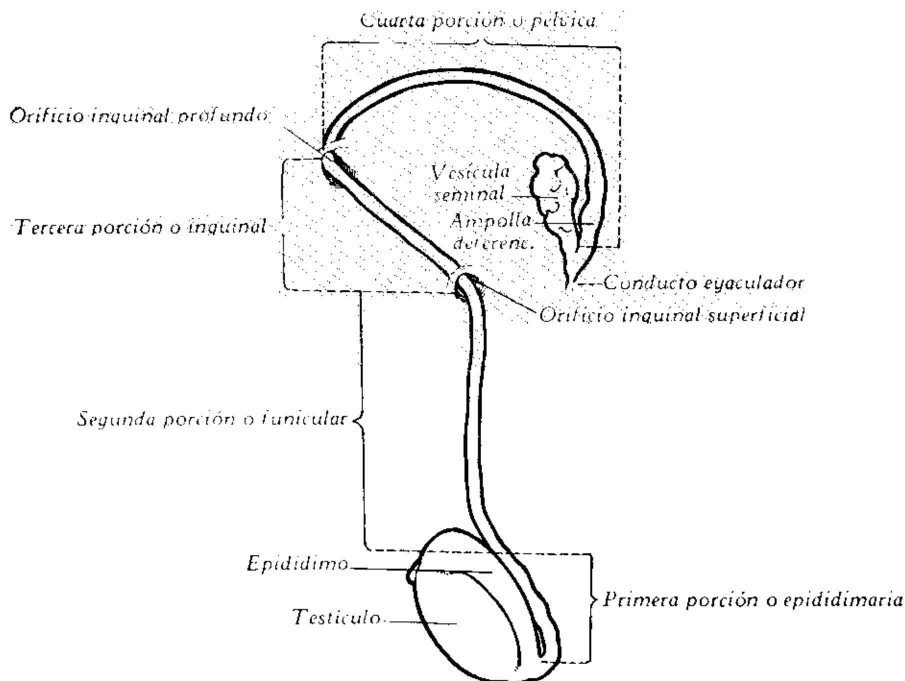


FIG. 263. ESQUEMA DEL TRAYECTO DEL CONDUCTO ESPERMÁTICO Y SUS CUATRO PORCIONES.

Porción epididimaria. En esta parte, también llamada *testicular*, corre por arriba y adentro del epidídimo. Es flexuoso, y se dirige hacia arriba y adelante, siguiendo el borde superior del testículo y por fuera del grupo posterior de las venas espermáticas.

Porción funicular. Es la porción comprendida en el cordón espermático, extendida de la parte media del cuerpo del epidídimo al orificio superficial del conducto inguinal; en esta porción se halla contenido y forma parte del *cordón espermático*. Este consiste en el conjunto de elementos que van y vienen al testículo y al epidídimo, se halla contenido en la túnica fibrosa de las bolsas y representa el pedículo que suspende al testículo y el epidídimo. Está formada por el conducto deferente, las arterias espermática, funicular y deferencial, los plexos venosos anterior y posterior, los nervios que acompañan a las arterias, conductos linfáticos y el ligamento de Cloquet. (Fig. 264.)

La arteria espermática desciende por delante del conducto deferente, entre las venas del plexo espermático anterior y la arteria deferente; aplicada al conducto deferente camina en el plexo venoso posterior, constituido por dos o tres venas, mientras el anterior se halla formado por un gran número de ellas. El ligamento de Cloquet es el resultado de la obliteración del conducto vaginoperitoneal, y está situado por delante del conducto deferente.

Estos elementos, con los conductos linfáticos que acompañan a las venas y los nervios que acompañan a las arterias, se encuentran unidos entre sí por tejido celuloadiposo laxo que permite disociarlos fácilmente.

Porción inguinal. Es la porción comprendida en el conducto inguinal, en relación por abajo con el arco femoral; por arriba, con el borde inferior del oblicuo menor y del transverso; por atrás, con la fascia transversalis y el peritoneo, y por delante, con la aponeurosis del oblicuo mayor. En esta parte, el conducto deferente corre en compañía de los plexos pampiniformes y del ramo genital del nervio genitocrural.

Porción abdominopélvica. Situada por debajo del peritoneo parietal, en cuanto sale del conducto inguinal, monta sobre el cayado de la epigástrica. Camina por dentro de los vasos ilíacos externos y cruza oblicuamente hacia atrás y abajo la cara lateral de la vejiga, hasta abordar su cara posterior, donde rodea el fondo de la vesícula seminal y continúa hacia adelante y adentro. Sigue el borde interno de la propia vesícula seminal y se aproxima cada vez más al conducto deferente del lado opuesto. Se ensancha en esta porción, se hace giboso y forma la ampolla deferente, la cual, con la del lado opuesto, limita un espacio triangular, *triángulo interdeferencial*, de vértice prostático, donde la vejiga queda separada solamente del recto por la aponeurosis prostatoperineal. (Fig. 265.)

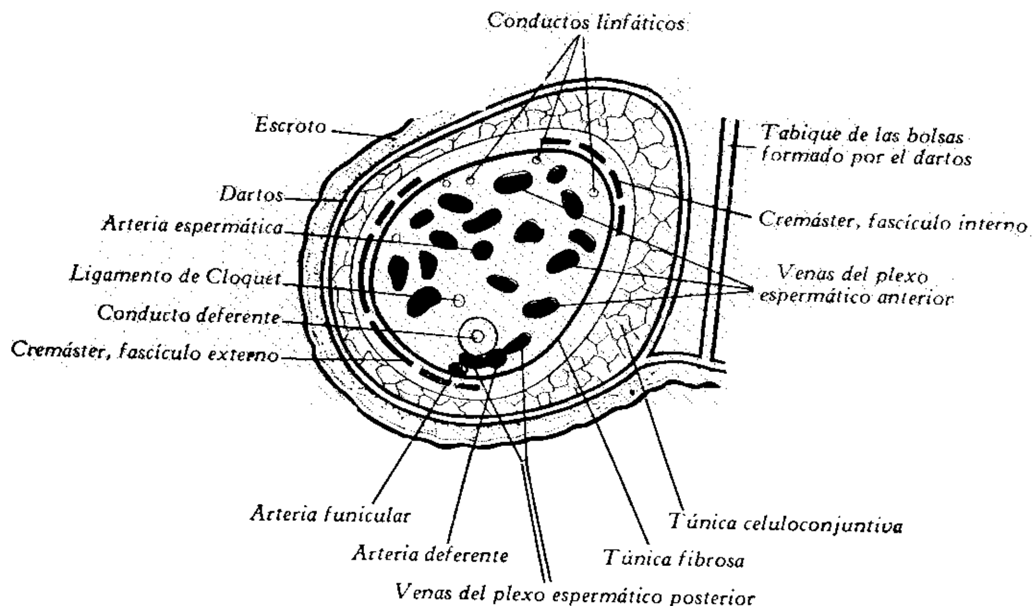


FIG. 264. CORTE TRANSVERSAL DEL CORDÓN ESPERMÁTICO.

La porción terminal del conducto deferente se halla en relación por delante con la vejiga, y por atrás con la aponeurosis prostatoperineal y el recto.

Constitución anatómica. El conducto deferente está formado por tres capas, una externa celular, una media muscular y una interna mucosa, las cuales, en conjunto, forman una gruesa pared de un milímetro o más de espesor. La capa externa, integrada por tejido conjuntivo, contiene los vasos y nervios del cordón. La capa media o muscular está constituida por fibras lisas, dispuestas en una capa superficial de fibras longitudinales, una capa media de fibras circulares y una capa interna de fibras longitudinales. La capa mucosa se halla compuesta por un epitelio cilíndrico ciliado que descansa sobre un corion formado de fibras conjuntivas y elásticas. La mucosa de la ampolla deferente presenta múltiples pliegues, anastomosados entre sí, que forman aréolas más o menos deprimidas.

Vasos y nervios. El conducto deferente recibe sangre arterial de la arteria deferente que procede de la vesical inferior, la cual lo alcanza en su porción terminal y lo acompaña en todo su trayecto.

Las *venas* forman plexos en la capa celular, de los cuales emanan ramitos que se vierten en las venas del cordón y en el plexo vesicoprostático.

Los *linfáticos* nacen de la mucosa y de la capa muscular, caminan con las venas y van a desembocar a los ganglios ilíacos externos y a los hipogástricos.

Los *nervios* del conducto deferente proceden del plexo hipogástrico, y forman sobre él un plexo que camina en la capa celular y origina ramas que penetran a la capa muscular y a la mucosa.

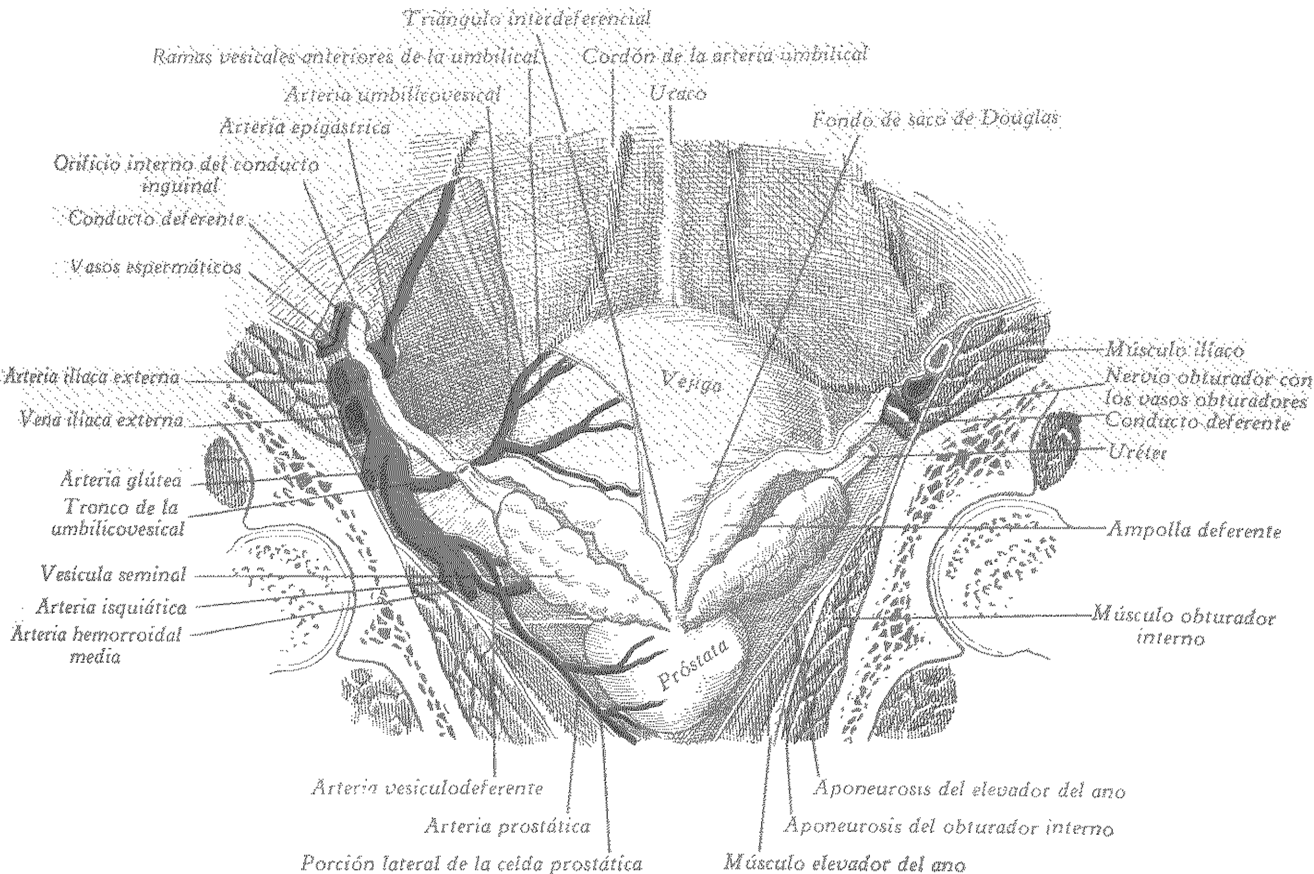


FIG. 265. PORCIÓN PÉLVICA DEL CONDUCTO ESPERMÁTICO

VESICULAS SEMINALES

Las vesículas seminales son dos recipientes membranosos donde se acumula la esperma en los intervalos que suceden a la eyaculación, a la vez que segregan una substancia albuminoidea que se mezcla con el contenido y ayuda a conservar la vitalidad del espermatozoide.

Situación, forma y dimensiones. Están situadas en la excavación pélvica, entre la vejiga y el recto. Son piriformes, con su diámetro mayor oblicuo de arriba abajo y de afuera adentro; su extremidad inferior está en relación íntima con la próstata. Son dos, una derecha y otra izquierda, con una longitud cada una de seis centímetros y quince milímetros de ancho. Su volumen varía con el estado de repleción, siendo muy pequeño en el niño, alcanza su máximo desarrollo en el adulto y disminuye en el viejo.

Relaciones. Para estudiar sus relaciones se distinguen una cara anterior, otra posterior, un borde interno y otro externo, una base y un vértice.

La *cara anterior,* o mejor, anterosuperior, corresponde a la cara posteroinferior de la vejiga, de la que se pueden separar fácilmente, pues las une solamente tejido celular flojo. La *cara posteroinferior* está en relación con la pared anterior del recto, del que se halla separada por la aponeurosis prostatoperitoneal, siendo perfectamente palpables por la vía rectal

El *borde interno* está en relación con la ampolla deferente y con el triángulo interdeferente. El *borde externo* se relaciona con los plexos venosos seminal y vesicoprostático y está unido por la aponeurosis prostatoperitoneal a la fascia hipogástrica.

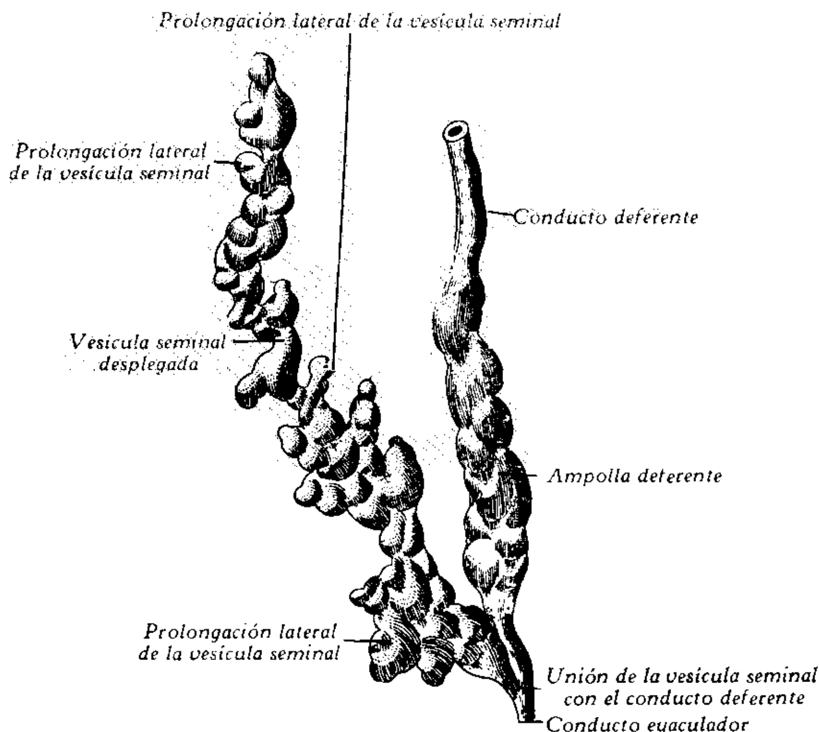


FIG. 266. VESÍCULA SEMINAL IZQUIERDA DESPLEGADA Y VISTA POR SU CARA POSTERIOR.

La cara posterior y los bordes se ponen en relación íntima con fibras musculares lisas, que parecen dependencia de la aponeurosis prostatoperitoneal, por la relación que con ella tienen. Ese conjunto de fibras lisas recibe el nombre de *músculo de Willis,* y desempeñan un papel importante en la eyaculación. (Fig. 266.)

La *base* es redondeada y se halla cubierta por el peritoneo en su cara posterior; por delante, se pone en relación con el uréter, cuando éste penetra en la vejiga. El *vértice* o *cuello* de la vesícula queda oculto por la terminación del conducto deferente en la base de la próstata y se continúa con el conducto eyaculador.

Exteriormente la vesícula seminal presenta una superficie gibosa, cuyos salientes están separados entre sí por surcos más o menos profundos. Esto es debido a que la vesícula seminal está formada por un tubo con ramificaciones múltiples, de una extensión total de 15 a 20 centímetros, y con un diámetro de 6 milímetros, que se pliega sobre sí mismo para formar una masa que reduce su longitud a 6 centímetros. (Fig. 267.)

Conformación interior. Interiormente, la vesícula seminal presenta multitud de aréolas o celdas de diversos tamaños que comunican unas con otras y se hallan cubiertas por repliegues mucosos. Estas celdas corresponden a las gibosidades que exteriormente se observan, sobre todo a las de tamaño más grande. (Fig. 268.)

Constitución anatómica. La vesícula seminal está constituida por una capa externa celular, una capa media muscular y una capa interna mucosa.

La *capa celular*, formada por tejido conjuntivo, contiene los vasos y los nervios de la vesícula seminal. La *capa muscular* se halla formada por fibras lisas, dispuestas en un pla-

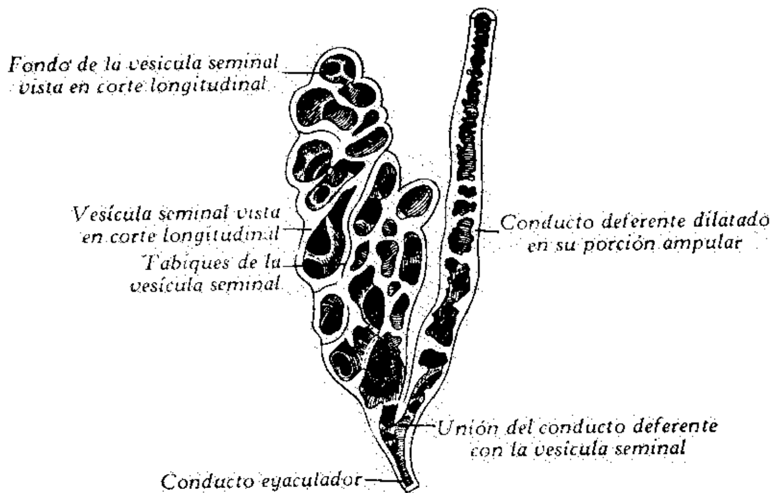


FIG. 267. CONFIGURACIÓN INTERIOR DE LA VESÍCULA SEMINAL Y DEL CONDUCTO DEFERENTE.

no externo de fibras longitudinales, un plano medio de fibras circulares y un plano interno de fibras longitudinales. La *mucosa* se halla integrada por un epitelio de células cilín-

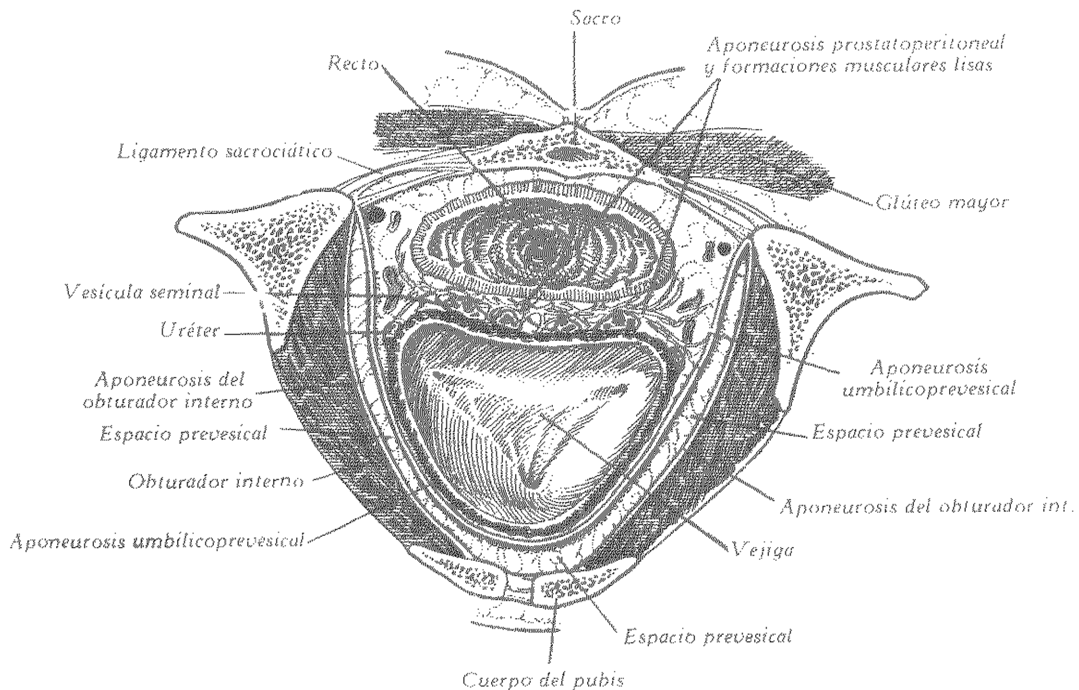


FIG. 268. CORTE HORIZONTAL DE LA PELVIS DEL HOMBRE, AL NIVEL DEL CUERPO DEL PUBIS, QUE MUESTRA LA DISPOSICIÓN DEL ESPACIO PREVESICAL.

dricas, de núcleo voluminoso, cuyo protoplasma contiene gotas de grasa. Constituyen las células secretoras de la vesícula seminal, pues segregan granulaciones de naturaleza espe-

cial que pasan a mezclarse con la esperma y que conservan la vitalidad del espermatozoide. El epitelio descansa sobre un corion formado por tejido conjuntivo y fibras elásticas.

Vasos y nervios. La vesícula seminal recibe *arterias* procedentes de la hemorroidal media y de la vesical inferior. Las *venas* que de su pared nacen forman una red que camina en la capa celular y van a desembocar a los plexos seminal y vesicoprostático. Los *linfáticos* emanan de redes mucosas y musculares y emiten canales que acompañan a los ramos venosos; terminan en los ganglios hipogástricos y en los ilíacos externos.

Los *nervios* proceden del plexo hipogástrico y al llegar a la vesícula forman un plexo seminal, en el cual se observan numerosos ganglios; de él parten ramos motores para la capa muscular y ramos sensitivos para la capa mucosa.

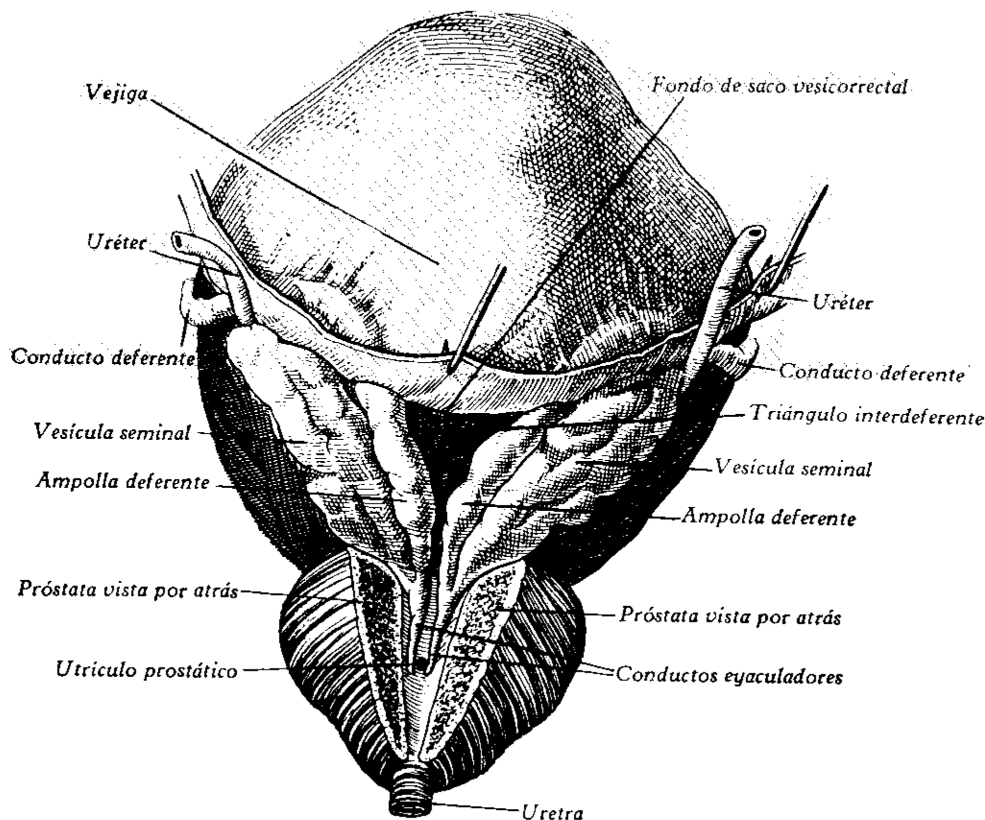


FIG. 269. PORCIÓN TERMINAL DE LOS URÉTERES Y SUS RELACIONES CON LA VESÍCULA SEMINAL Y LA VEJIGA.

CONDUCTOS EYACULADORES

Son dos y se extienden de la confluencia de la ampolla deferente y de la vesícula seminal al vértice del verumontánum.

Dirección y dimensiones. A partir de su origen, se dirigen de arriba abajo y de atrás adelante, atraviesan la próstata y desembocan en el vértice del verumontánum, a los lados del utrículo prostático. Tienen una longitud de dos centímetros y medio y su calibre es en su origen de dos milímetros, pero disminuye progresivamente, midiendo en su extremidad final medio milímetro. (Fig. 269.)

Relaciones. Los conductos eyaculadores están contenidos en el espesor de la próstata, donde tienden a aproximarse entre sí, quedando al final separados por el divertículo utricular. En su origen están en relación con la atmósfera conjuntivomuscular que rodea a la ampolla deferente y a la vesícula seminal.

Constitución anatómica. Están formados por una capa externa *celular*, de naturaleza conjuntiva. Una capa media *muscular*, con fibras longitudinales internas, rodeadas de fibras elásticas y musculares que le dan aspecto cavernoso. Una capa interna *mucosa*, constituida por un epitelio de naturaleza idéntica al de la vesícula seminal en su parte superior, que desempeña en este lugar papel secretor; en su porción próxima a la uretra toma poco a poco los caracteres del epitelio uretral. Los conductos eyaculadores tienen circulación e inervación que se confunden con las de la próstata.

PENE

El pene es el órgano copulador del hombre, y está situado por encima de las bolsas y por delante de la sínfisis del pubis.

Forma, dirección y dimensiones. En estado fláccido es más o menos cilíndrico, aplanado de adelante atrás y está suspendido por delante de las bolsas. En estado de erección aumenta de volumen y toma la forma de un prisma triangular, de bordes redondeados, de los cuales el inferior corresponde a la uretra peniana; los laterales, corresponden a los cuerpos cavernosos. Se dirige hacia arriba, casi paralelo a la pared anterior del abdomen. Tiene una longitud de la sínfisis del pubis a su extremidad libre de 10 a 12 centímetros en estado de flaccidez, y de 15 centímetros en estado de erección, con una circunferencia en estado fláccido de 9 centímetros y de 12 en estado de erección.

Conformación exterior y relaciones. Para estudiar las relaciones del pene, se distinguen en él una extremidad posterior o *raíz del pene;* un *cuerpo* y una extremidad anterior o *glande*.

La *raíz del pene* está formada por los dos cuerpos cavernosos, cada uno de los cuales se inserta en el borde inferior de la rama isquiopúbica, donde se fija sólidamente. Siguen su borde hasta la sínfisis del pubis, donde se aplican y se fijan al ligamento suspensor del pene, constituyendo allí el ángulo peniano. El ligamento suspensor del pene parte de la extremidad inferior de la línea blanca, alcanza el dorso del pene y se divide en dos hojas, cuyas fibras van a fijarse a la envoltura fibrosa del pene la mayor parte, mientras otras descienden y se confunden con el tabique de las bolsas.

El *cuerpo*, aplanado de adelante atrás, presenta una cara superior *(dorso del pene)*, una cara inferior, en donde se observa el levantamiento que produce la uretra, y dos bordes laterales redondeados. Ya se ha indicado cómo se modifica su forma cuando se presenta en estado de erección.

La *extremidad anterior* o *glande* es un abultamiento más o menos cónico, de superficie lisa y de color rosado o rojo obscuro, según se observe en estado fláccido o en erección.

En el vértice del glande se observa un orificio en forma de hendidura vertical que es el meato urinario, y en su base se aprecia un levantamiento mucho más pronunciado en el dorso y en las partes laterales que en su parte inferior, es la *corona del glande*. Se halla limitada hacia atrás por el surco *balanoprepucial*, de donde parte el repliegue que cubre al glande y que recibe el nombre de *prepucio*.

La corona del glande o base está oblicuamente dirigida de arriba abajo y de atrás adelante, formando en su cara inferior un surco poco profundo, del cual se desprende un repliegue anteroposterior que es el *frenillo*. Este tiene su origen detrás del meato urinario y, a veces, de su comisura inferior. Se dirige hacia atrás, se continúa su superficie tegumentaria con la del prepucio, y presenta a cada lado fondos de saco *(fosetas laterales del frenillo)*, de profundidad y extensión variables. (Fig. 270.)

El *prepucio* está formado por la piel del pene que se continúa hacia adelante, cubre al glande parcial o totalmente y se refleja. Constituye un orificio prepucial y llega al surco balanoprepucial, donde termina, originando una cavidad que contiene al glande y donde se acumula el esmegma prepucial, constituido por la secreción de glándulas sebáceas especiales (glándulas del esmegma.)

El orificio prepucial es de amplitud variable y permite normalmente el paso del glande por él. A veces, sin embargo, es muy estrecho y no deja al glande salir al exterior; esta anomalía se conoce con el nombre de *fimosis.*

Constitución anatómica. El pene está constituido por los órganos eréctiles, los *cuerpos cavernosos* y el *cuerpo esponjoso,* rodeados de diversas capas concéntricas que constituyen las *envolturas del pene.*

ORGANOS ERECTILES

Cuerpos cavernosos. Son dos, derecho e izquierdo, y se extienden de las ramas isquiopúbicas al glande, con una longitud de 15 centímetros en estado fláccido y de 20 en

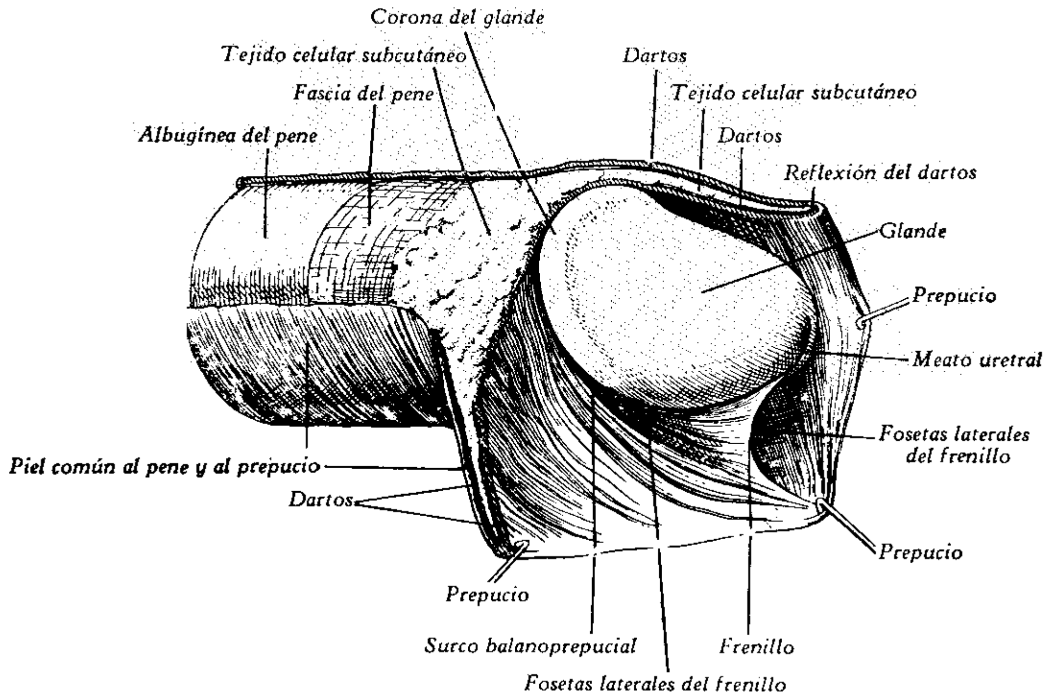


FIG. 270. EXTREMIDAD LIBRE DEL PENE Y SUS ENVOLTURAS.

estado de erección. Cada uno de ellos tiene forma cilíndrica, siendo adelgazado en sus extremidades. La extremidad posterior o raíz, aplanada transversalmente, tiene su cara externa íntimamente adherida al borde inferior de la rama isquiopúbica, mientras su cara interna, más o menos convexa, está cubierta por el músculo isquiocavernoso. (Figura 271.)

Desde su inserción isquiopúbica, se dirigen a la sínfisis del pubis y convergen hasta unirse por su cara interna al nivel del borde inferior de la sínfisis, formando, al adosarse, el cuerpo del pene que recorren en toda su longitud. En esta porción peniana los cuerpos cavernosos constituyen un solo órgano de forma cilíndrica y aplanado de adelante atrás. Su *cara superior* presenta un canal supracavernoso, por donde pasan la vena dorsal profunda acompañada de las arterias y el nervio dorsal del pene. La *cara inferior* posee también un canal subcavernoso, en el cual se aloja la uretra esponjosa.

En su extremidad anterior, los cuerpos cavernosos se afilan y aplanan de arriba abajo, y siguen formando un solo cuerpo. Se introducen en la base del glande y se separan en su porción final; originan un ángulo diedro, de donde se desprende el ligamento anterior de los cuerpos, que va a fijarse a la cara posterior de la cúpula del glande. (Fig. 272.)

Los cuerpos cavernosos están constituidos por una *envoltura propia* o *albugínea*, elástica, extensible y resistente, compuesta de haces conjuntivos y fibras elásticas muy numerosas y algunas fibras musculares lisas. De su superficie interna se desprenden numerosas laminitas que se entrecruzan unas con otras, formando las *aréolas* del cuerpo cavernoso. Los tabiques de estas aréolas tienen la misma estructura de la albugínea, son de forma y dimensiones muy variables y están cubiertas interiormente por células endoteliales. Comunican entre sí y circula por ellas sangre, pues son aréolas vasculares en comunicación con la circulación venosa de los cuerpos cavernosos.

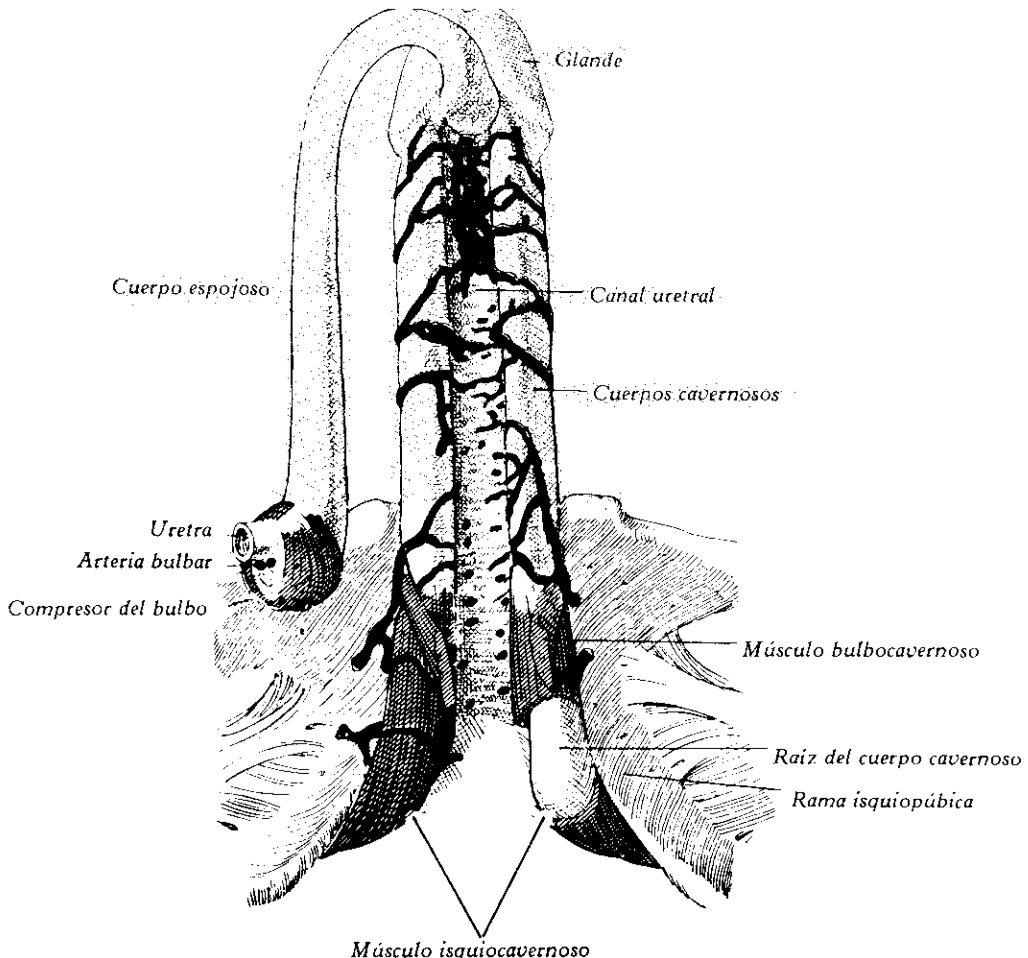


FIG. 271. ORGANOS ERÉCTILES DEL PENE.

Cuerpo esponjoso. Es un órgano eréctil que envuelve a la uretra anterior en toda su longitud. Ocupa el canal subcavernoso y se halla cubierta en su cara inferior por las envolturas del pene, donde produce un levantamiento semicilíndrico durante la erección.

Su *extremidad posterior* presenta un abultamiento piriforme, de tres centímetros de longitud, cuyo *vértice* corresponde a la unión de los cuerpos cavernosos y que se continúa con el cuerpo esponjoso de la uretra. Su *base* corresponde al rafe que forman los músculos transversos del perineo. Véase fig. 272.)

Esta porción abultada constituye el *bulbo*, y está cubierta en su cara inferior por los músculos bulbocavernosos y la aponeurosis superficial, mientras su cara superior se halla en relación con la aponeurosis perineal media, con los músculos profundos del perineo y los conductos excretores de las glándulas de Cowper.

Su *extremidad anterior o glande* sufre una división en su parte media, donde la pared uretral queda sin cuerpo esponjoso y en la cual se insertan haces fibroconjuntivos envueltos por el frenillo. A los lados, las paredes del cuerpo esponjoso, lo mismo que en el dorso, se continúan hasta el vértice del glande, donde reflejan como las alas de un sombrero formando la cúpula del glande que contiene la extremidad anterior de los cuerpos caver-

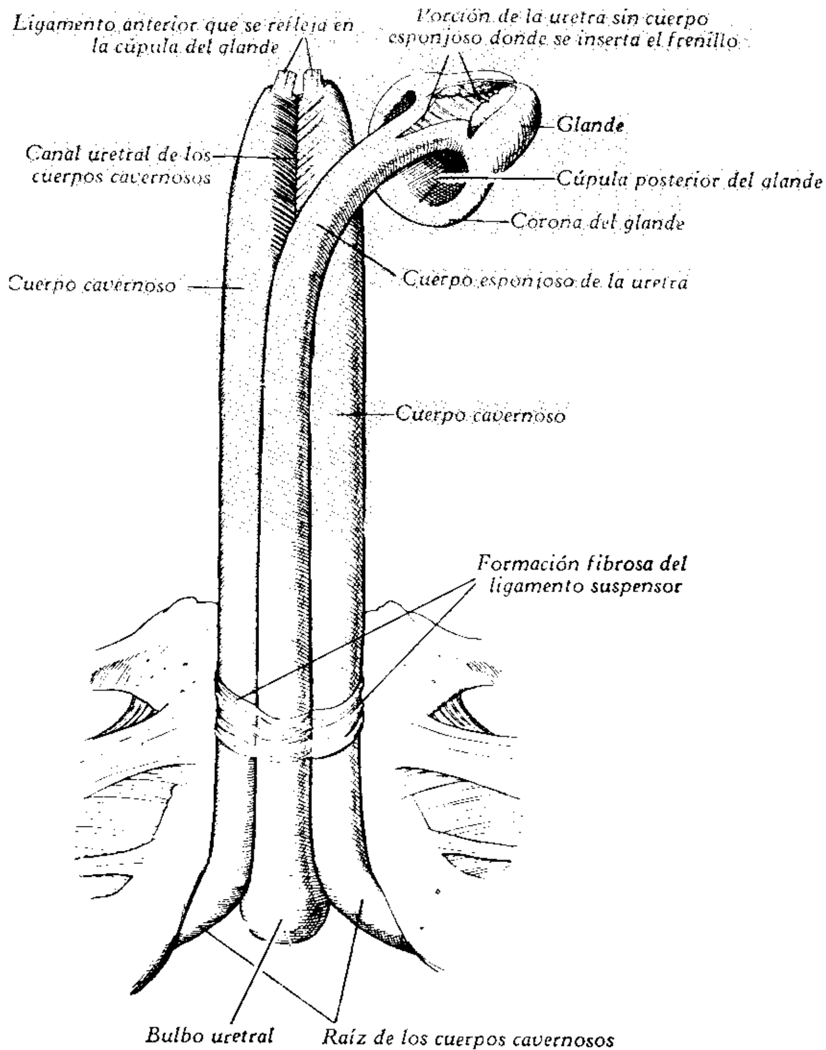


FIG. 272. CUERPOS CAVERNOSOS Y SU UNIÓN CON EL GLANDE.

nosos. Termina esta porción refleja en un ligero engrosamiento que constituye la corona del glande. (Véase fig. 272.)

La porción media del cuerpo esponjoso envuelve a la uretra peniana y ocupa el canal subcavernoso. El cuerpo esponjoso está constituido por una albugínea más delgada que la de los cuerpos cavernosos, que se adelgaza todavía más en la porción del glande. De su cara profunda parten trabéculas que limitan aréolas y viene a constituir el sistema eréctil de esta formación.

ENVOLTURAS DEL PENE

Los órganos eréctiles del pene están rodeados por cuatro túnicas que del exterior al interior son: *piel, dartos peniano, capa celular* y *capa fibroelástica.* (Fig. 273.)

Piel. Es continuación de la piel del pubis y de las bolsas, de una coloración obscura, fina y muy móvil. Está cubierta por pelos que disminuyen en número a medida que se aproximan a su extremidad, donde se refleja para constituir la envoltura del glande o prepucio. En su cara inferior presenta un rafe mediano, continuación del rafe de las bolsas.

Dartos del pene. Está formado por fibras musculares lisas que cubren la cara profunda de la piel y se disponen en su mayor número longitudinalmente, entrecruzándose con otras oblicuas y circulares. Originan una capa continua hasta el orificio del prepucio, donde, como la piel, se reflejan, formando una doble capa muscular. (Fig. 274.)

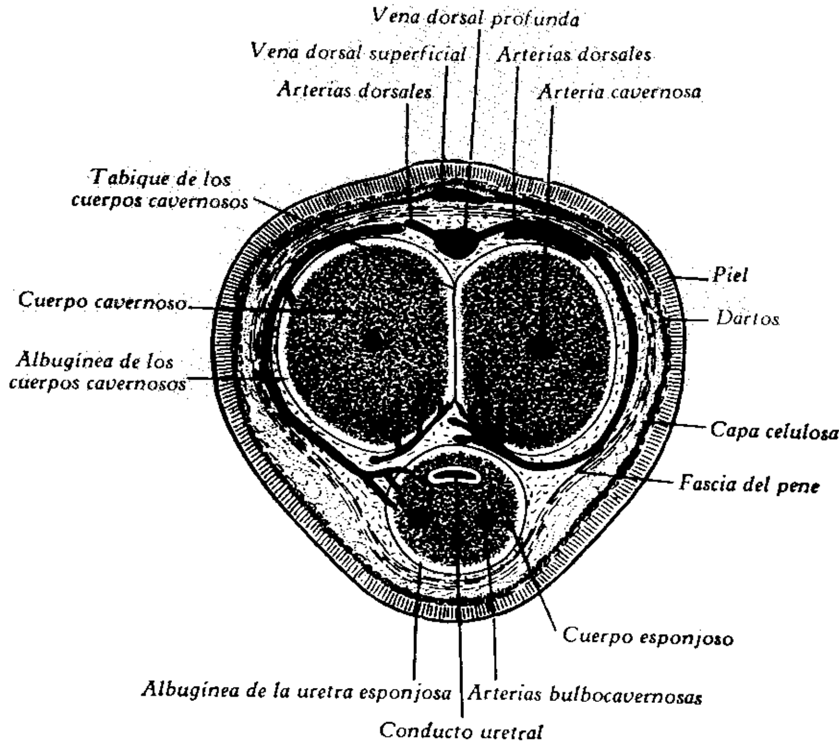


FIG. 273. CORTE TRANSVERSAL DEL PENE PARA VER LA SITUACIÓN DE LA URETRA ESPONJOSA.

Capa celular. Es subyacente a la capa muscular y contiene los vasos superficiales. Es rica en fibras elásticas y a ellas se debe la gran movilidad de la piel. Se continúa hasta el orificio prepucial, donde se halla contenida entre las dos capas dartoicas del prepucio.

Capa elástica. Llamada también fascia del pene, se adhiere a los cuerpos cavernosos y al cuerpo esponjoso, a los que envuelve en su totalidad. Contiene también los vasos profundos del pene y los nervios dorsales, así como las ramas de éstos que penetran a los cuerpos eréctiles.

Por delante, la envoltura elástica se inserta en la base del glande y en el fondo del surco balanoprepucial. Por atrás se continúa con la aponeuorsis perineal superficial y el ligamento suspensor del pene.

Es una membrana exclusivamente elástica, que durante el acto de la erección favorece la estasis sanguínea en los cuerpos eréctiles por la compresión que ejerce sobre las venas del pene, naturalmente mediante la intervención de algunos músculos en relación íntima con ella.

Prepucio. Si se tiene en cuenta la extensión y disposición de las envolturas del pene en su extremidad anterior, se observará que está formado por dos capas tegumentarias. Una

superficial, idéntica a la piel, y otra profunda que toma el aspecto de mucosa y que se continúa con la mucosa del glande. Presenta múltiples glándulas sebáceas, más abundantes cerca del surco balanoprepucial, así como en la corona del glande y en las fosetas del frenillo; éstas últimas son las *glándulas de Tyson*, cuya secreción contribuye a formar el esmegma prepucial.

Cubriendo la cara profunda de las dos capas tegumentarias, se encuentra la capa del dartos, que por su disposición resulta doble, una superficial y la otra profunda. Entre ambas se halla la capa celular, pues carece de fibras este repligue.

Vasos y nervios. El pene recibe *arterias* para sus envolturas y para los órganos eréctiles. Las primeras proceden de las pudendas externas, de la perineal superficial y de la

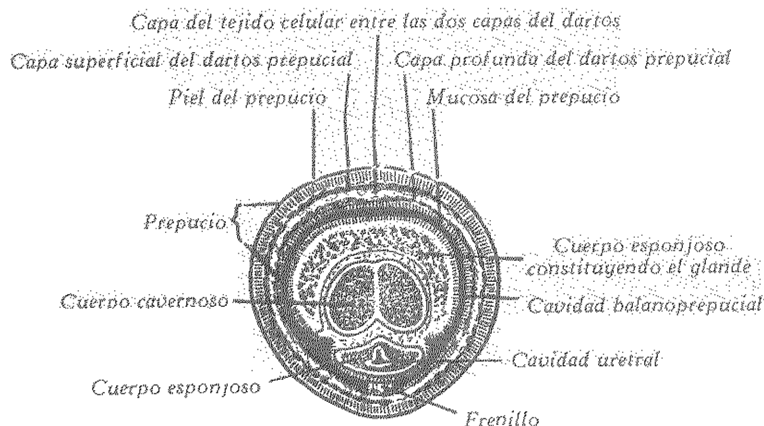


FIG. 274. CORTE TRANSVERSAL DEL PENE AL NIVEL DE LA CORONA DEL GLANDE.

pudenda interna. Las segundas son profundas y están destinadas a los órganos eréctiles y a la uretra esponjosa; proceden todas de la pudenda interna, la cual emite las arterias del cuerpo esponjoso, procedentes de la bulbouretral y de la dorsal del pene, y arterias del cuerpo cavernoso, que, en número de dos, abordan el ángulo del pene, punto de convergencia de los dos cuerpos cavernosos; penetran en el cuerpo cavernoso correspondiente, alcanzan el centro de éste y lo recorren hasta el final, donde se anastomosan, formando un arco.

Las ramas arteriales de los cuerpos eréctiles del pene suministran ramas de nutrición que penetran en los tabiques areolares, formando redes. Otras se introducen en las aréolas y forman la red funcional o eréctil; están caracterizadas por ser ramas terminales y muy ricas en fibras musculares.

Las *venas* del pene también se dividen en superficiales y profundas. Las primeras corresponden a las envolturas, anastomosándose las inferiores con la circulación venosa del escroto, mientras las laterales y superiores convergen para formar la vena dorsal superficial. Más atrás se ponen en relación con la obturatriz, con las venas del cordón o con la circulación venosa de la pared del abdomen y van a desembocar a la safena interna de uno y otro lado.

Las venas profundas provienen de los órganos eréctiles y tienen su origen en las redes nutricias de los tabiques y en las redes funcionales de las aréolas. Todas van a formar el tronco colector que es la vena dorsal profunda, cuyo origen está formado por los plexos derecho e izquierdo balanoprepuciales, así como por las venas del glande que convergen en el surco balanoprepucial.

La vena dorsal profunda camina debajo de la fascia del pene, entre las dos arterias dorsales, y va recogiendo en su trayecto múltiples colaterales donde se vierte la sangre del cuerpo esponjoso y la del cuerpo cavernoso, así como las venas que salen de los cuerpos cavernosos y se dirigen al tabique. Alcanzan el surco supracavernoso, donde desembocan en

la vena dorsal profunda, que al llegar a la raíz del pene, perfora la aponeurosis perineal media para desembocar en el plexo de Santorini.

Los *linfáticos* se dividen también en superficiales y profundos. Los superficiales recogen la linfa de los tegumentos y forman troncos eferentes que acompañan a las venas superficiales y van a desembocar al grupo superointerno de los ganglios inguinales.

Los linfáticos profundos nacen de la red mucosa del glande y de la red submucosa del mismo, redes que tienen anastomosis con los linfáticos superficiales al nivel del orificio del prepucio y con los linfáticos de la uretra al nivel del meato urinario. De estas redes lin-

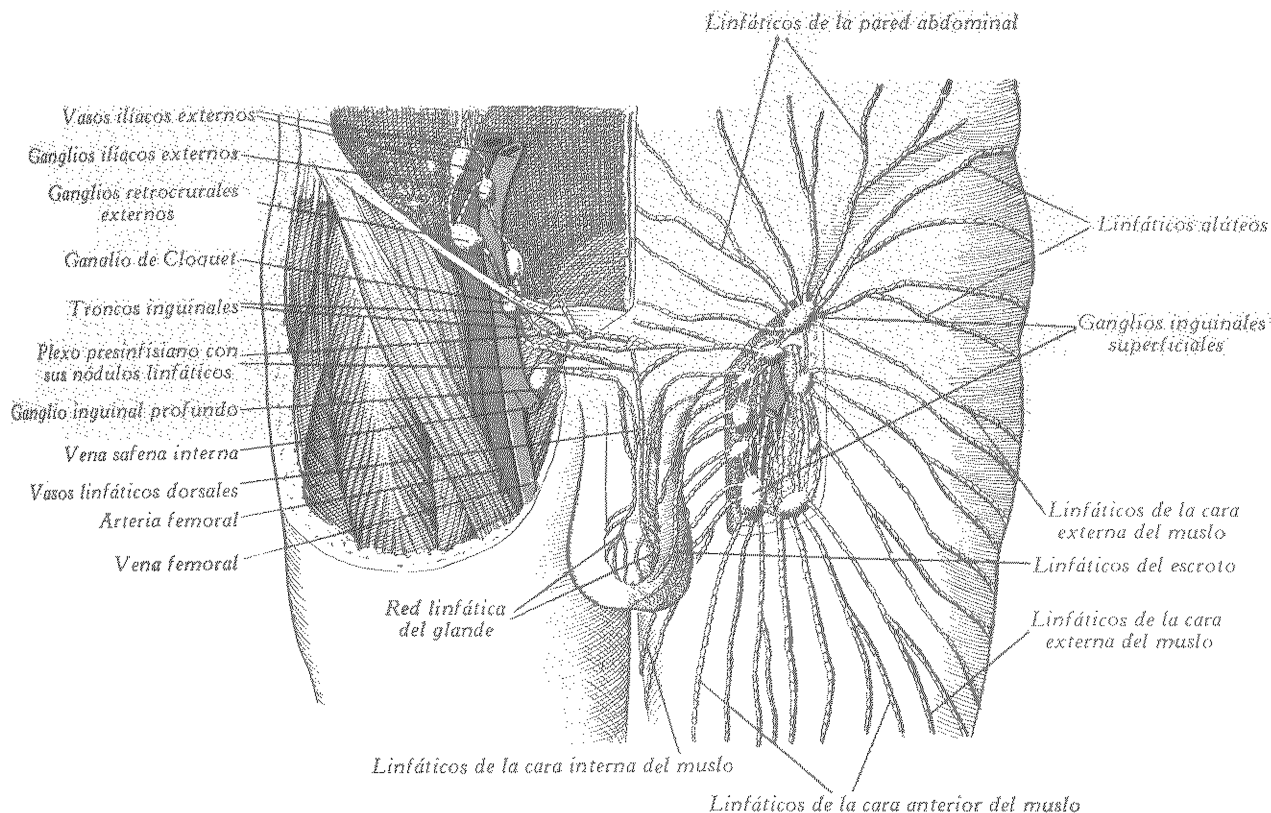


FIG. 275. LINFÁTICOS DEL PENE Y DE LAS BOLSAS.

fáticas se forman conductos colectores que, al nivel del glande, forman un collar en su corona, de donde parten conductos eferentes dorsales profundos en número variable. Estos acompañan a la vena dorsal profunda y, al llegar al pubis, se anastomosan para formar el plexo presinfisiano, del cual parten conductos que van a desembocar a los ganglios inguinales profundos, a los retrocrurales y a los prevesicales. (Fig. 275.)

Los *nervios* de las envolturas del pene proceden del genitocrural, del abdominogenital mayor y del pudendo interno que se distribuyen en la piel, en el dartos y en la mucosa del glande. Forman una red abundante en la cual se observan los corpúsculos genitales de Krause y algunos corpúsculos de Pacini. Los órganos eréctiles reciben ramas que proceden del nervio pélvico o erígeno.

Inervación de los órganos genitales masculinos. La inervación de los órganos genitales internos se realiza merced a un rico plexo nervioso no disociable, constituido por ramos procedentes del plexo hipogástrico y ramos que emanan del segundo, tercero y cuarto nervio sacros, que, solos o unidos, llegan al plexo nervioso periprostático, consti-

tuyendo el ***nervio erector o pélvico.*** El plexo de los órganos genitales internos recibe también fibras del gran simpático sacro. (Fig. 276.)

El plexo prostático, formado por ramos que emanan del ganglio hipogástrico, da ramos para la próstata y ramos para el pene que se distribuyen por los cuerpos cavernosos,

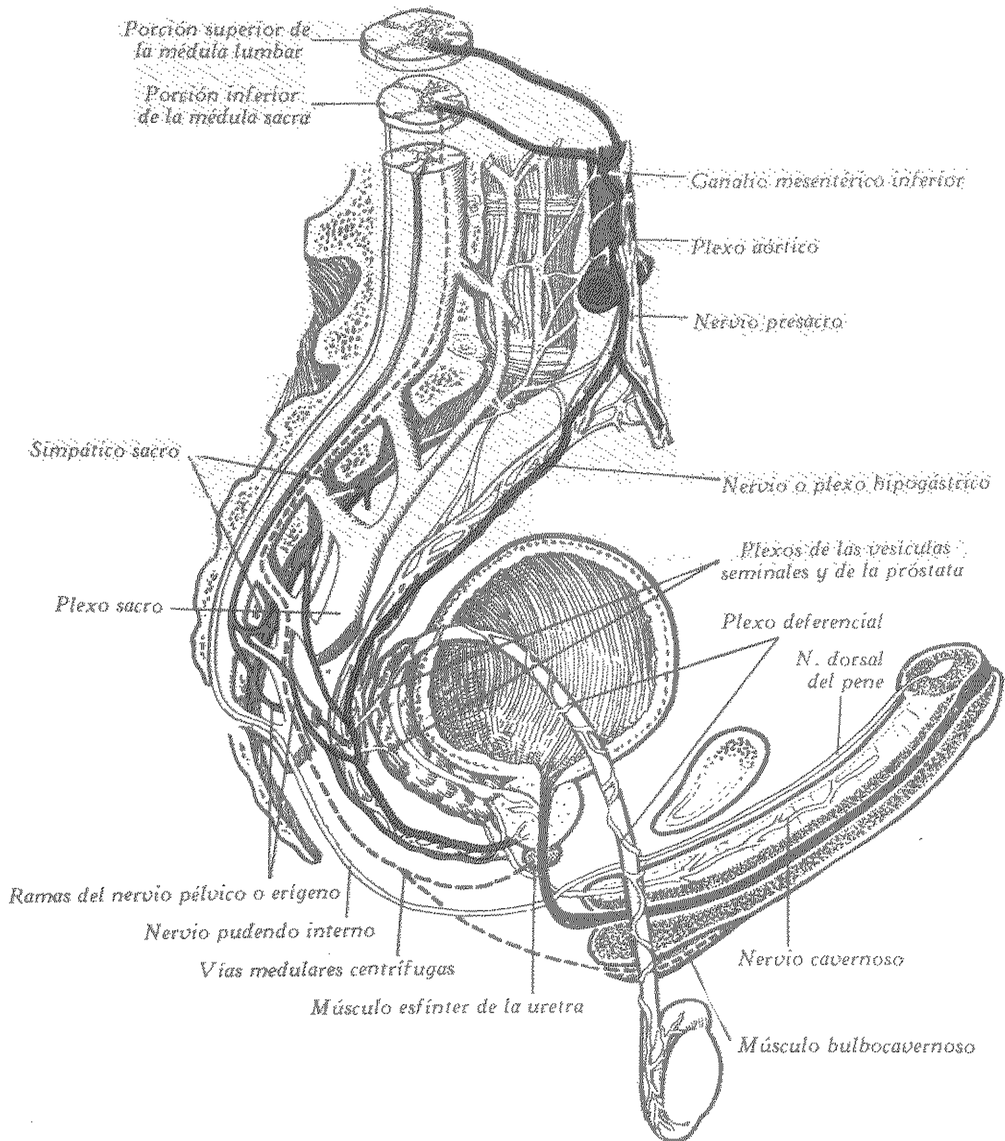


FIG. 276. ESQUEMA DE LA INERVACIÓN DE LOS ÓRGANOS GENITALES MASCULINOS.

En azul, el parasimpático; en naranja, el simpático; en amarillo, los nervios medulares centrípetos; en puntos negros, nervios medulares centrífugos.

en cuyo seno se les puede disecar en trechos muy cortos. Así se comprueba que estos cuerpos están inervados por nervios grises, mientras que la piel del pene y el epitelio del glande reciben su inervación por ramas procedentes de la tercera y cuarta raíces sacras. A través del nervio pudendo interno van a constituir el ***nervio dorsal del pene,*** y antes, emiten ramos al esfínter externo de la uretra, a los músculos isquio y bulbocavernoso que tienen participación directa en la erección.

Alrededor de la vesícula seminal existe un rico *plexo vesicular*, de donde parten ramos que siguen el trayecto del conducto deferente, en cuyas paredes forma un plexo que se prolonga hasta el epidídimo y el testículo, órganos a los cuales llega también el nervio espermático, de procedencia medular.

El plexo nervioso de los órganos genitales internos recibe fibras medulares de la porción alta de la médula lumbar y de la porción más baja de la médula sacra. El plexo hipogástrico recibe fibras de los ramos comunicantes de la parte alta de la médula lumbar. Los *nervios pélvicos* o *erectores* proceden de la porción sacra de la médula espinal y se cree que, tanto éstos como el plexo hipogástrico, tienen su origen en neuronas situadas en la parte superior de la médula lumbar y en la parte inferior de la médula sacra, donde se han localizado los *centros medulares* de la erección, de la eyaculación, así como los de la vasodilatación y de la vasoconstricción de las redes vasculares penianas.

GLANDULAS ANEXAS AL APARATO GENITAL MASCULINO

Las glándulas anexas del aparato genital del hombre son la *próstata* y las *glándulas de Cowper.*

PROSTATA

La próstata es una glándula mixta, rudimentaria en el niño, cuyo crecimiento es rápido en la pubertad y alcanza su máximo a los 25 años. Crece de nuevo en muchos casos en la vejez, constituyendo la hipertrofia de la próstata.

Situación y forma. Está situada en la excavación pélvica, por encima de la aponeurosis perineal media, entre la sínfisis del pubis y el recto y por debajo de la vejiga.

Tiene la forma de una castaña, pues está aplanada de adelante atrás, con un eje mayor oblicuo hacia abajo y adelante. Su extremidad más gruesa o base hacia arriba, y su vértice hacia abajo. Presenta un surco mediano ostensible en su cara posterior y en su base que divide a la glándula en dos porciones: *lóbulos prostáticos.* Existe a menudo entre los dos lóbulos y en su parte superior un pequeño lóbulo medio, cuyo desarrollo es muy variable. (Fig. 277.)

Peso, color y consistencia. Normalmente la próstata en el adulto pesa de 20 a 25 gramos, es de un color blanquecino o ligeramente rosado, y de una consistencia bastante firme.

Configuración exterior y relaciones. Se estudiarán sus *relaciones exteriores* e *interiores.* En las primeras, se distinguirán las de las caras anterior, posterior, laterales, vértice y base.

La *cara anterior* es más corta que la posterior y está en relación con el esfínter externo de la uretra y con la sínfisis del pubis por intermedio del plexo de Santorini. (Fig. 278.)

La *cara posterior*, más amplia, vuelta hacia atrás y abajo, presenta un surco medio que termina por arriba en una escotadura que marca la separación de los lóbulos laterales. Está en relación con la hoja fibromuscular que forma la aponeurosis prostatoperitoneal o aponeurosis de Denonvilliers que la separa de la pared anterior del recto. Esta aponeurosis, por abajo, se continúa con la hoja superior de la aponeurosis perineal media, y hacia arriba se fija en el fondo de saco vesicorrectal, mientras a los lados va a confundirse con el tejido celular pélvico. Como se puede observar por estas relaciones, la próstata se toca fácilmente por la vía rectal. (Fig. 279.)

Las *caras laterales*, más anchas arriba que abajo, están en relación inmediata con una lámina, dependencia de la aponeurosis del elevador del ano, que se extiende del pubis a la pared del recto. Se llama ligamento *puborrectal* de Denonvilliers; por abajo se relaciona con la aponeurosis perineal media, y por arriba se continúa con la aponeurosis del elevador del ano. Por intermedio de esta membrana aponeurótica y del plexo periprostático tienen relación las caras laterales de la próstata con la cara profunda del músculo elevador del ano.

La *base*, oblicua de atrás adelante y de arriba abajo, está atravesada en su parte anterior por el conducto uretral rodeado de su esfínter. Por atrás, presenta un saliente

Aponeurosis umbilicoprevesical
Recto anterior del abdomen
Espacio umbilicoprevesical
Esfínter externo de la vejiga
Plexo de Santorini
Ligamento suspensor del pene
Vena dorsal profunda del pene
Cuerpo cavernoso
Uretra esponjosa
Conducto excretor de la glándula de Cowper
Bulbo de la uretra
Glándula de Cowper
Músculo bulbocavernoso y aponeurosis perineal superficial
Músculo transverso superficial del periné
Músculo transverso profundo del periné
Esfínter externo del ano
Próstata
Conducto eyaculador
Aponeurosis prostatoperitoneal
Vesícula seminal
Fondo de saco de Douglas

FIG. 277. CORTE SAGITAL DE LA PELVIS QUE PASA POR LA LÍNEA MEDIA.

1, pubis; 2, vejiga distendida; 3, recto.

mediano, llamado lóbulo medio de la próstata, muy variable en su forma y dimensiones, que cuando crece, lo hace hacia la uretra, donde forma un saliente denominado *úvula vesical.* Se presenta sólo en los casos de hipertrofia senil. (Fig. 280.)

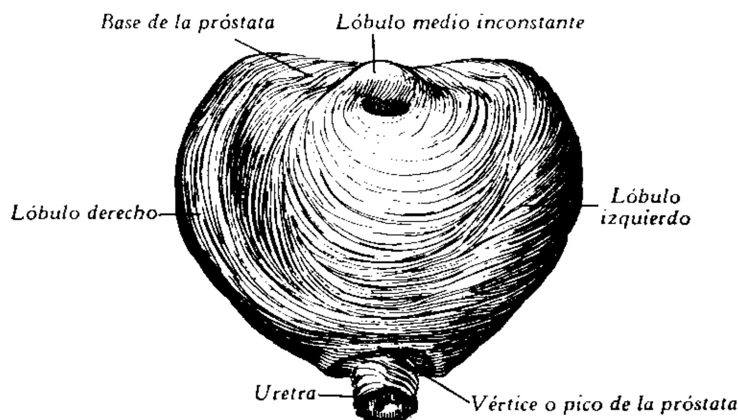


FIG. 278. PRÓSTATA VISTA POR SU CARA ANTERIOR.

Por atrás presenta una faceta que aloja la extremidad inferior de las vesículas seminales y de los conductos deferentes, así como el origen de los conductos eyaculadores.

El *vértice* corresponde a la uretra membranosa, está en relación con la aponeurosis perineal media y corresponde a un plano horizontal que pasa cuatro milímetros por debajo de la sínfisis del pubis.

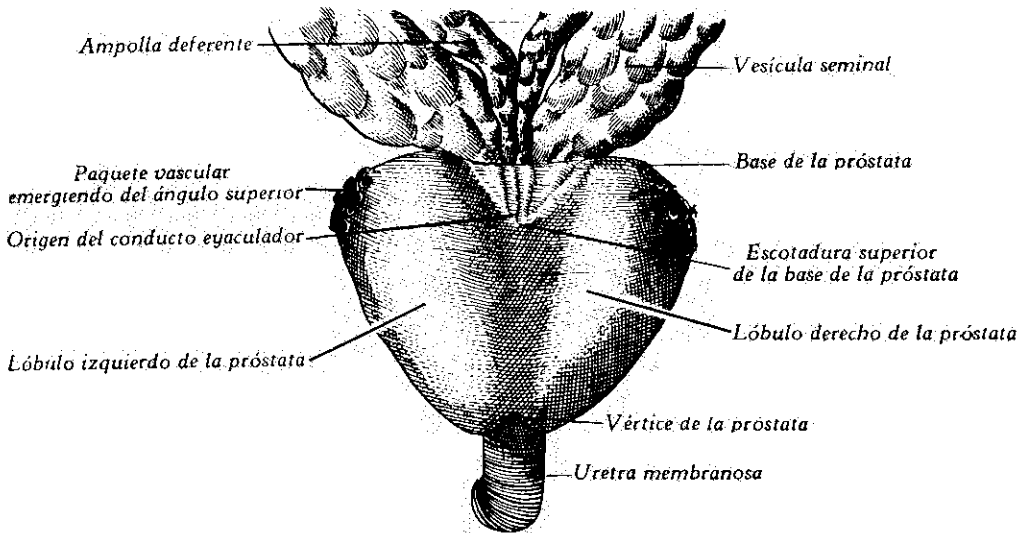


FIG. 279. PRÓSTATA VISTA POR SU CARA POSTERIOR.

Celda prostática. Cuando se tienen en cuenta las relaciones exteriores de la próstata, se ve que está contenida en una cavidad osteoaponeurótica, cuya pared anterior la forma el pubis. La posterior está formada por la aponeurosis prostatoperitoneal; las laterales, por las aponeurosis puborrectales; la inferior, por la aponeurosis perineal media, y la superior, por los ligamentos pubovesicales y la vejiga.

Las *relaciones interiores* de la próstata comprenden a la uretra y a los conductos eyaculadores que la atraviesan.

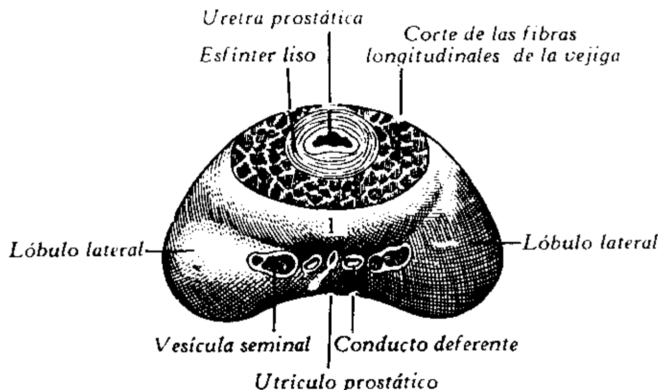


FIG. 280. PRÓSTATA VISTA POR SU BASE.

1, lóbulo medio.

La uretra, al atravesar la próstata, lo hace cerca de su cara anterior, en sus dos tercios superiores y se aproxima en su tercio inferior a la cara posterior. De tal manera, que el eje longitudinal de la uretra queda por delante del eje longitudinal de la próstata en sus dos tercios superiores, para cruzarlos cerca de su vértice y situarse por detrás de él en su extremidad final. Los conductos eyaculadores siguen una dirección a través de la próstata

de arriba abajo, de atrás adelante y de afuera adentro. Entre ellos está el utrículo prostático.

Constitución anatómica. La próstata está constituida por un armazón conjuntivomuscular *(estroma)* que encierra en sus compartimientos al tejido glandular.

El *estroma* está formado por tejido conjuntivo provisto de fibras elásticas mezcladas con fibras musculares lisas que forman a la próstata una envoltura o *cápsula prostática.* En ella caminan abundantes vasos sanguíneos y de su superficie interior se desprenden tabiques que en su parte anterior convergen y se condensan para formar el núcleo central. Por éste pasan la uretra, los conductos eyaculadores y el utrículo prostático.

En las cavidades que limitan los tabiques fibroconjuntivos, que de la cápsula van al núcleo, están contenidas las *formaciones glandulares.* Son glándulas acinotubulosas,

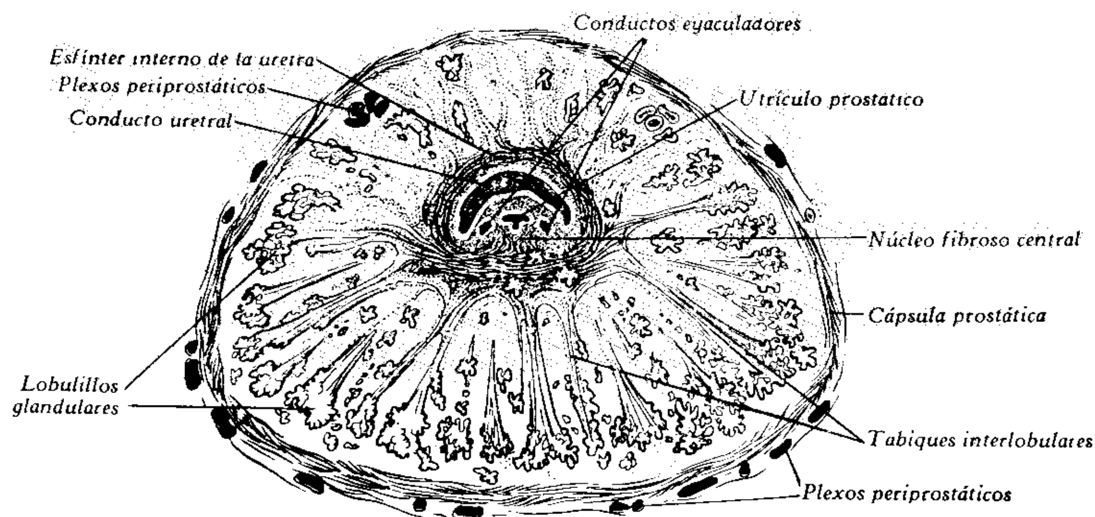


FIG. 281. CORTE TRANSVERSAL DE LA PRÓSTATA PARA VER SU CONSTITUCIÓN ANATÓMICA.

más grandes en la parte posterior que en la anterior, en número de 30 a 40, que poseen un conducto excretor que desemboca en la pared posteroinferior de la uretra prostática, a los lados del verumontánum. (Fig. 281.)

Los tubos excretores están constituidos por una pared de tejido conjuntivo, sobre la cual descansa un epitelio de células cilíndricas. La porción acinosa, de forma alargada u ovoidea, está constituida por una red de tejido conjuntivo denso, sobre el cual descansa sin basal propiamente dicha, un epitelio cilíndrico.

Vasos y nervios. La próstata recibe *arterias* de la hemorroidal media y de la pudenda interna, así como de la vesicoprostática, la cual recorre sus caras laterales y emite ramas a la glándula que corren por los tabiques del estroma e irrigan los fondos glandulares.

Las *venas* nacen de los acini y de los tabiques y salen por toda la superficie de la cápsula prostática, principalmente por sus caras laterales. Van a desembocar a los plexos laterales de la próstata, de donde parte el grueso tronco genitovesical que va a desembocar a la hipogástrica. Las venas que nacen de la parte anterior de la próstata terminan en el plexo de Santorini.

Los *linfáticos* nacen de los acini glandulares por plexos periacinosos y salen de la glándula para formar una red periprostática, de donde parten conductos eferentes. De éstos, unos van a la cara posterior de la vejiga y terminan en los ganglios ilíacos externos; otros siguen las caras laterales de la próstata y van a los ganglios hipogástricos, y otros siguen hasta la pared posterior de la pelvis y van a los ganglios del promontorio y a los ganglios sacros laterales.

Los *nervios* proceden del ganglio hipogástrico, acompañan a las arterias que irrigan la próstata y unos van a terminar en las fibras musculares del estroma (fibras motoras), mientras otros inervan los acini glandulares.

La próstata recibe también ramas procedentes de la tercera y cuarta raíz del plexo sacro que se mezcla a las del plexo hipogástrico o abordan aisladamente a la próstata, formando antes de penetrar en ella un plexo periprostático.

GLANDULAS DE COWPER

Las glándulas de Cowper son pequeñas masas situadas a la derecha y a la izquierda de la línea media, por atrás del bulbo uretral.

Configuración exterior y relaciones. Son más o menos redondeadas y su tamaño varía desde el de un hueso de capulín hasta el de un hueso de cereza. Situadas entre las dos hojas de la aponeurosis perineal media, quedan separadas del bulbo por la hoja inferior de esta aponeurosis, y están rodeadas por las fibras del músculo transverso profundo del perineo.

De la glándula de Cowper se desprende un conducto que perfora la hoja inferior de la aponeurosis perineal media, atraviesa el espesor del bulbo y camina por debajo de la mucosa de la uretra en una extensión de dos centímetros; después de atravesarla, termina en su pared inferior. Los dos conductos están más separados atrás que adelante, donde llegan a unirse, caminando juntos hasta sus desembocaduras que no siempre se encuentran al mismo nivel.

Las glándulas de Cowper segregan un líquido transparente y viscoso, de naturaleza albuminoidea, que vierten en la uretra durante la erección y la eyaculación. Facilita la aglutinación de la esperma y su paso por el conducto uretral.

Constitución anatómica. Están formadas por acinos secretores, compuestos de un epitelio de células piramidales que descansan directamente sobre una capa de naturaleza conjuntiva, la cual se continúa con el tejido conjuntivo interacinoso.

De estos acinos parten conductos excretores formados por células aplanadas que descansan sobre una capa de fibras musculares lisas que se disponen longitudinal y circularmente. En los espacios interacinosos se encuentra un estroma conjuntivo, donde terminan muchas de las fibras del músculo transverso del perineo.

PERINEO DEL HOMBRE

El perineo es un diafragma musculoaponeurótico que cierra por abajo la excavación pélvica, comprendido del ángulo subpubiano al cóccix y de un isquion a otro. Abarca una superficie romboidea que se divide en dos partes por una línea biisquiática, la cual separa una porción situada por delante de dicha línea, *perineo anterior* o *urogenital*, y otras por detrás, *perineo posterior* o *anal*, las dos de forma triangular y unidas por sus bases.

Para estudiar el perineo en el hombre, se considerarán primero los *músculos* y después sus *aponeurosis*.

Músculos del perineo. Están dispuestos en tres planos. El plano superficial comprende el *transverso superficial del perineo*, el *bulbocavernoso* y el *isquiocavernoso* para el perineo anterior, y el *esfínter externo del ano* para el perineo posterior. El plano medio está compuesto por el *transverso profundo* y el *esfínter externo de la uretra*. Por último, el plano profundo se halla formado por el *elevador del ano* y el *isquiococcígeo*.

TRANSVERSO SUPERFICIAL

Se extiende de la tuberosidad del isquion a la línea media, es de forma triangular y base interna.

Inserciones. Se inserta en la cara interna de la tuberosidad isquiática, de donde se dirige transversalmente a la línea media. Aquí entrecruza sus fibras con las del la-

do opuesto para contribuir a formar el rafe anobulbar, emitiendo con frecuencia algunas fibras musculares hacia adelante que se confunden con el bulbocavernoso y hacia atrás para el esfínter del ano. (Fig. 282.)

Relaciones. Por su cara inferior se pone en relación con la aponeurosis perineal superficial y con la piel; por su cara superior corresponde a la hoja superficial de la aponeurosis perineal media. Su borde posterior marca el límite del perineo anterior y

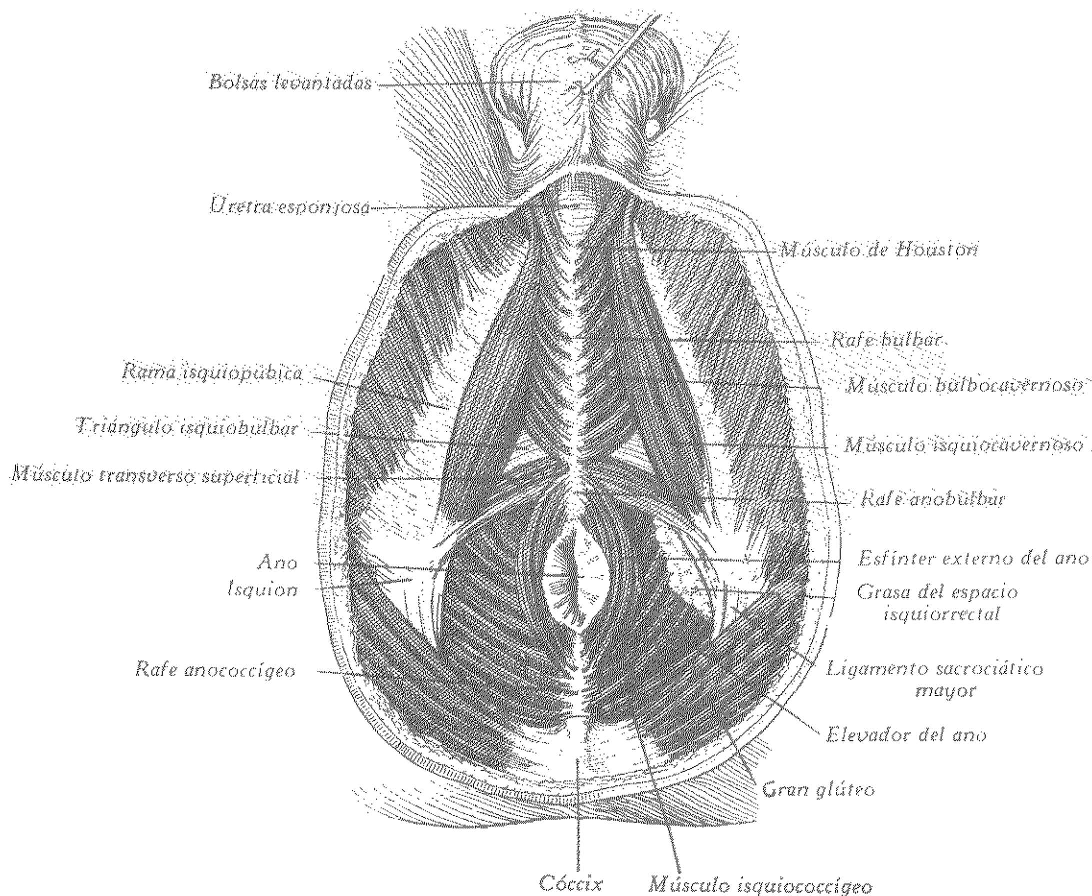


FIG. 282. PERINEO DEL HOMBRE, PLANO SUPERFICIAL.

del posterior, y sobre él se refleja la aponeurosis superficial para continuarse con la hoja inferior de la aponeurosis perineal media; el borde anterior limita el triángulo isquiobulbar.

Vasos y nervios. Recibe *arterias* de la perineal profunda y de la pudenda interna y se halla inervado por el pudendo interno.

Acción. Es tensor del rafe anobulbar.

BULBOCAVERNOSO

Situado en el perineo anterior, envaina al bulbo de la uretra y se extiende de la parte anterior del rafe anobulbar a la sínfisis del pubis.

Inserciones. Por atrás se inserta en el rafe anobulbar, contribuyendo a su formación. Después se dirige hacia adelante, a lo largo de la cara lateral del bulbo para alcanzar su cara superior, donde muchas de sus fibras terminan en pequeñas lengüetas tendinosas que llegan a la línea media y se entrecruzan con las del lado opuesto. Otras

fibras, las más anteriores, bordean la porción esponjosa de la uretra por su cara lateral, alcanzando la cara lateral del cuerpo cavernoso. Dejan algunas fibras en su envoltura fibrosa y continúan la mayoría de ellas hasta el dorso, donde se terminan en una expansión fibrosa, común al haz muscular del lado opuesto y situada sobre los vasos dorsales del pene. (Fig. 283.)

Relaciones. Por su cara inferior o superficial corresponde a la aponeurosis superficial del perineo y a la piel y limita el lado interno del triángulo isquiobulbar.

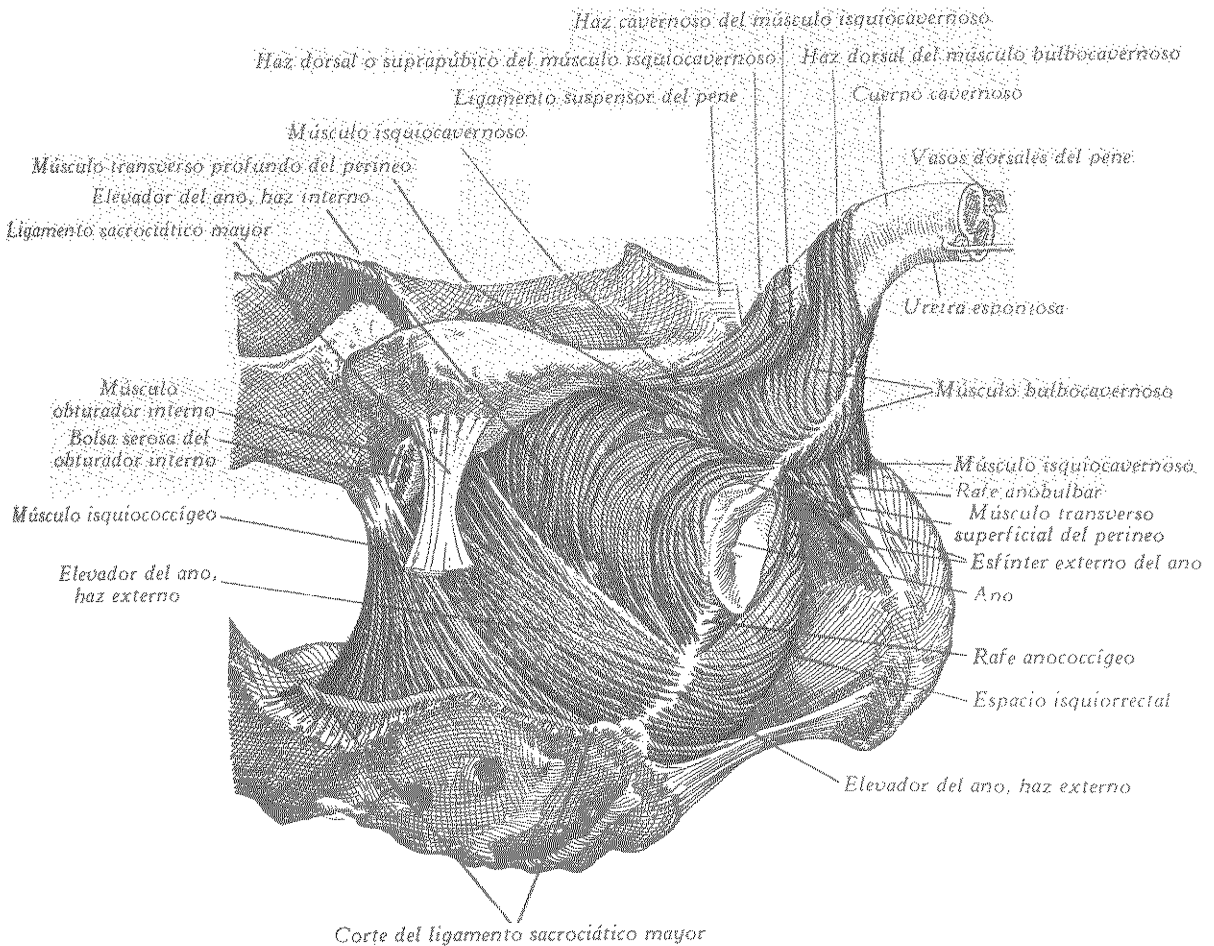


FIG. 283. PERINEO DEL HOMBRE. MÚSCULOS ISQUIO Y BULBOCAVERNOSO, SUS INSERCIONES EN EL PENE.

Su cara superior o profunda abarca la cara inferior y lateral del bulbo uretral. Su extremidad anterior está en relación con el dorso del pene y con la vena dorsal profunda de éste. Su extremidad posterior alcanza al esfínter externo del ano.

Vasos y nervios. Está irrigado por la perineal profunda y la dorsal del pene y recibe su inervación del pudendo interno.

Acción. Compresor del bulbo; contribuye a la evacuación del contenido de la uretra bulbar, orina y semen, por lo que se le dio el nombre de *accelerator urinae et seminis.* Contribuye también a la erección, expulsando durante su contracción la sangre del bulbo a la porción esponjosa del pene. Por su haz peniano interviene en la congestión pasiva de los cuerpos cavernosos por la compresión que ejerce sobre la vena dorsal profunda del pene.

ISQUIOCAVERNOSO

Se extiende de la tuberosidad isquiática a la raíz del pene.

Inserciones. Se inserta atrás por dos haces: uno externo, en la rama isquiopúbica, y otro interno, en la cara interna del isquion. Se dirigen hacia adelante y adentro reuniéndose y cubren el cuerpo cavernoso, donde terminan las fibras más internas, mien-

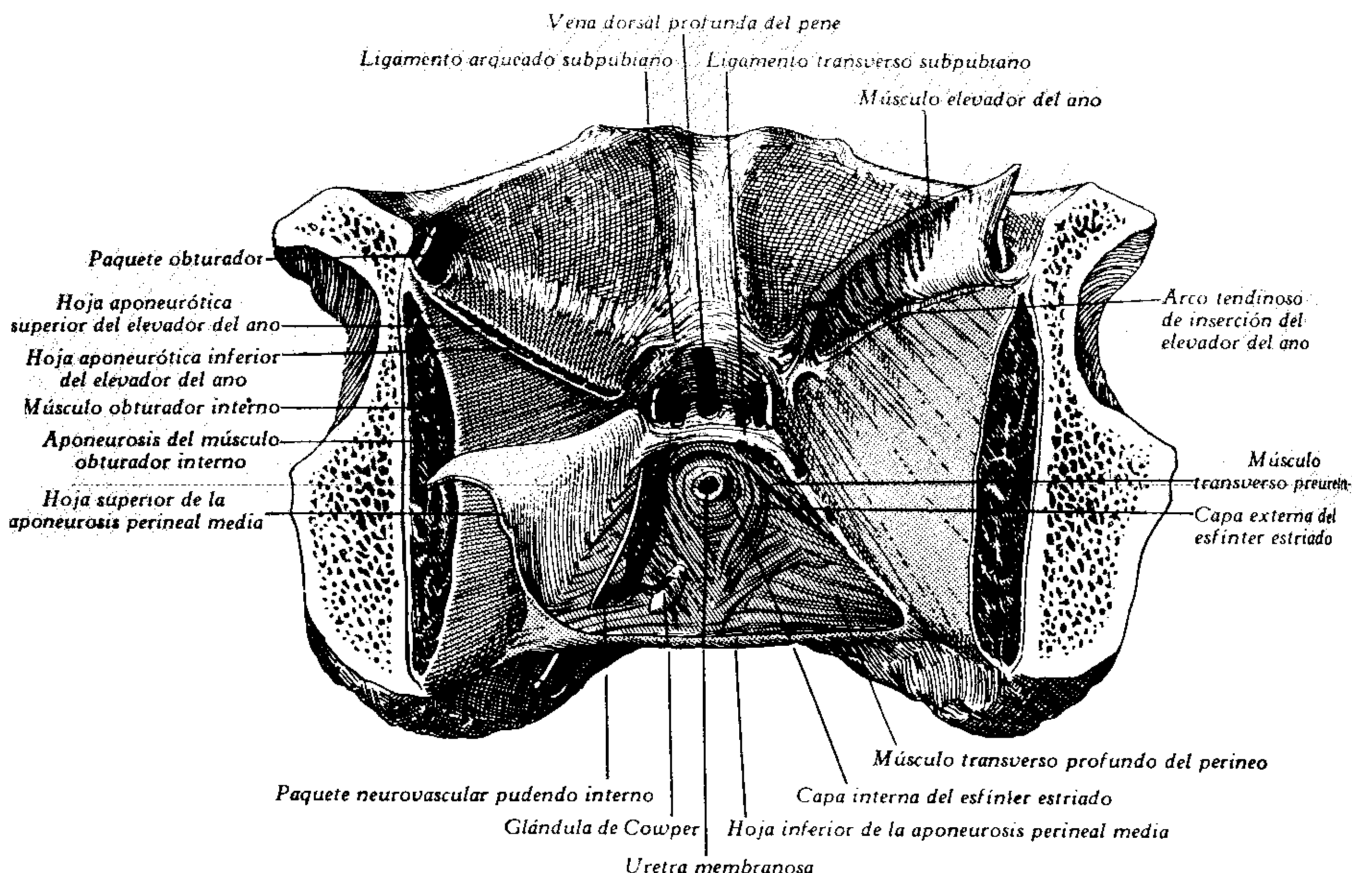


FIG. 284. MÚSCULOS PROFUNDOS DEL PERINEO ANTERIOR. TRANSVERSO PROFUNDO Y ESFÍNTER EXTERNO DE LA URETRA.

tras las externas se insertan en una lengüeta aponeurótica que va a confundirse con la envoltura fibrosa del cuerpo cavernoso al nivel de la terminación del músculo bulbocavernoso.

De sus fibras externas se desprende un haz muscular que alcanza el dorso del pene, donde se cruza con un haz del lado opuesto. Esta cinta muscular lleva el nombre de músculo de Houston o *compresor venae dorsalis penis,* y pasa por encima de la vena dorsal profunda del pene. (Véase fig. 282.)

Relaciones. Su cara superficial está en relación con la aponeurosis superficial y la piel, y su cara profunda cubre la raíz del cuerpo cavernoso, al que forma una vaina. Su borde externo corresponde a la inserción de la aponeurosis superficial y su borde interno forma el lado externo del triángulo isquiobulbar.

Vasos y nervios. Recibe sangre arterial de la pudenda interna, por medio de sus ramas profundas y dorsal del pene; su inervación procede del pudendo interno.

Acción. Por su contracción comprime la raíz de los cuerpos cavernosos y lleva hacia adelante la sangre que contienen, la que va a llenar la porción peniana. Contribuye

de esa manera a la erección; por la contracción del músculo de Houston comprime la vena dorsal profunda, contribuyendo a la congestión pasiva del pene y por tanto a la erección.

TRANSVERSO PROFUNDO DEL PERINEO

Situado en el plano medio de las formaciones musculares del perineo, se extiende de las ramas isquiopúbicas a la línea media. (Fig. 284.)

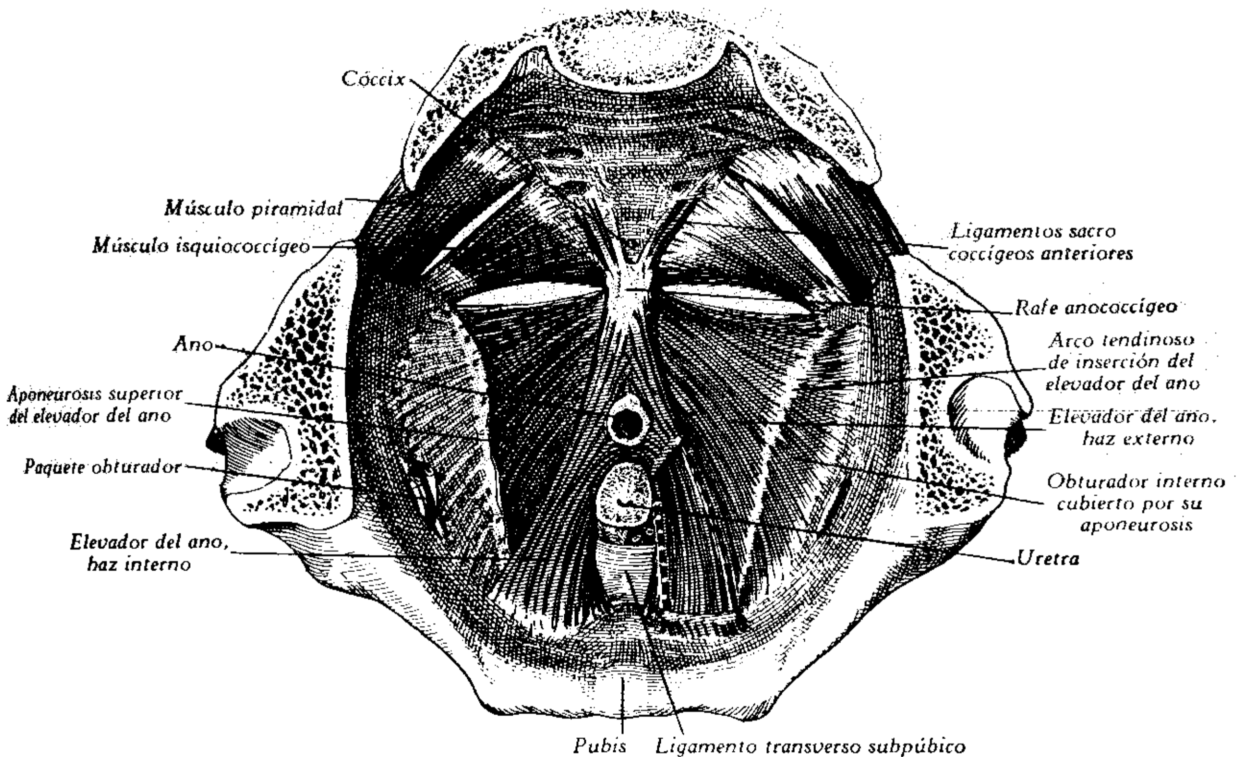


FIG. 285. MÚSCULO DEL ELEVADOR DEL ANO VISTO POR ARRIBA.

Inserciones. Se inserta en el labio interno de la rama isquiopúbica y de allí sus fibras se dirigen hacia la línea media para insertarse en el centro tendinoso del perineo, y parte de ellas en la uretra membranosa.

El *centro tendinoso del perineo* es la porción fibromuscular resultante de la convergencia de los músculos de la capa superficial media del perineo, con excepción del isquiocavernoso y forma el rafe anobulbar.

Relaciones. Contenido entre las dos hojas de la aponeurosis perineal media, se pone en relación su borde posterior con las glándulas de Cowper, y su borde interno con la porción intraaponeurótica de la uretra membranosa.

Vasos y nervios. Recibe arterias de la bulbouretral y de la perineal profunda y está inervado por ramas del pudendo interno.

Acción. Por su contracción, pone tenso y eleva el centro tendinoso perineal, contribuyendo al acto de la defecación y de la micción.

En el mismo plano y ocupando el ángulo que forman las ramas isquiopúbicas, se ha descrito un problemático músculo al que se dio el nombre de *músculo de Wilson.* También se ha descrito un músculo similar al transverso profundo, situado por encima del transverso superficial, o *músculo periuretral,* que abarca a los lados y por delante a la uretra membranosa, y que se confundía con el músculo transverso profundo; se le dio

el nombre de *músculo de Guthrie*. Sin embargo, actualmente se consideran músculo transverso profundo y músculo de Guthrie como el mismo músculo.

ESFINTER EXTERNO DE LA URETRA

El esfínter estriado o externo de la uretra rodea a la porción membranosa de ésta y se extiende hacia arriba ocupando parte de la celda prostática. Como está en parte comprendida entre las dos hojas de la aponeurosis perineal media, se le considera incluido en la capa media de los músculos del perineo.

Descripciones. Se extiende de la aponeurosis perineal media de la uretra membranosa al cuello de la vejiga. En la uretra membranosa está formado por fibras anulares que rodean totalmente al conducto uretral, formando un plano que se continúa sin interrupción hasta el cuello de la vejiga, y disminuye de espesor de abajo arriba, al contrario del esfínter liso que disminuye de espesor de arriba abajo.

Sobre este plano profundo de fibras circulares existen otras fibras que de la aponeurosis perineal siguen por las caras laterales de la uretra y terminan por detrás de ella. Se entrecruzan con las del lado opuesto, o bien, se insertan en el núcleo fibroso central del perineo o en el estroma conjuntivo de las glándulas de Cowper. El esfínter externo forma a la uretra membranosa una vaina completa que al extenderse hacia arriba, encuentra a la próstata, a la que rodea para llegar al cuello de la vejiga. Debido al desarrollo de esta glándula sufre una disociación y el esfínter persiste solamente sobre la cara anterior de ella, bajo la forma de una delgada lámina muscular que disminuye progresivamente hacia arriba de espesor y cuyas fibras terminan a los lados, en las aponeurosis laterales de la celda prostática.

Relaciones. Por delante, su porción prostática corresponde al plexo de Santorini, a los ligamentos pubovesicales y al pubis. Su cara posterior corresponde a la aponeurosis prostatoperitoneal y al recto, y en su porción membranosa se pone en relación con el músculo transverso profundo del perineo y las glándulas de Cowper.

Vasos y nervios. Está irrigado este músculo por ramas arteriales procedentes de las prostáticas y lo inervan ramas del pudendo interno.

Acción. Por su contracción, cierra el conducto uretral. Como está constituido por fibras estriadas, se contrae a voluntad, pudiendo así retener la micción por un tiempo más o menos largo, cuando se ha despertado el deseo de orinar por excitación del esfínter liso.

ESFINTER EXTERNO DEL ANO

Está situado alrededor de la porción anal del recto, en una altura de dos y medio centímetros y constituido por arcos musculares que circunscriben el conducto anal, reuniéndose por delante y por atrás en la línea media. (Véase fig. 282.)

Inserciones. Se inserta por atrás en el rafe anococcígeo y por delante en el rafe anobulbar, donde algunas de sus fibras se continúan con el bulbo cavernoso.

Relaciones. Músculo superficial del perineo, está en relación por fuera con el tejido celular de la fosa isquiorrectal. Por dentro, en su parte baja, se pone en relación con fibras verticales procedentes de la pared del recto y del elevador del ano, y en su parte superior, con el esfínter interno. Su circunferencia inferior se halla en relación con la piel y la superior con el elevador del ano.

Vasos y nervios. Recibe ramas de la hemorroidal inferior y de la hemorroidal media, y está inervado por el nervio hemorroidal del plexo sacro.

Acción. Obturador del ano, impide, si se contrae, la salida de la materia fecal.

ELEVADOR DEL ANO

Es un músculo ancho que se extiende de la pared lateral de la pelvis al ano.

Inserciones. Posee dos partes, una externa esfinteriana y otra interna elevadora. La porción externa o esfinteriana se inserta por delante en la rama horizontal del pu-

bis y en la rama descendente inmediatamente por fuera de la sínfisis; también se fija en la aponeurosis del obturador interno, siguiendo una línea curva, cóncava arriba y atrás que termina en la espina ciática, en cuya cara interna se inserta también. La inserción en la aponeurosis obturadora se hace en un engrosamiento aponeurótico, *arco tendinoso del elevador,* que se extiende de la parte inferior del orificio profundo del canal subpubiano a la espina ciática.

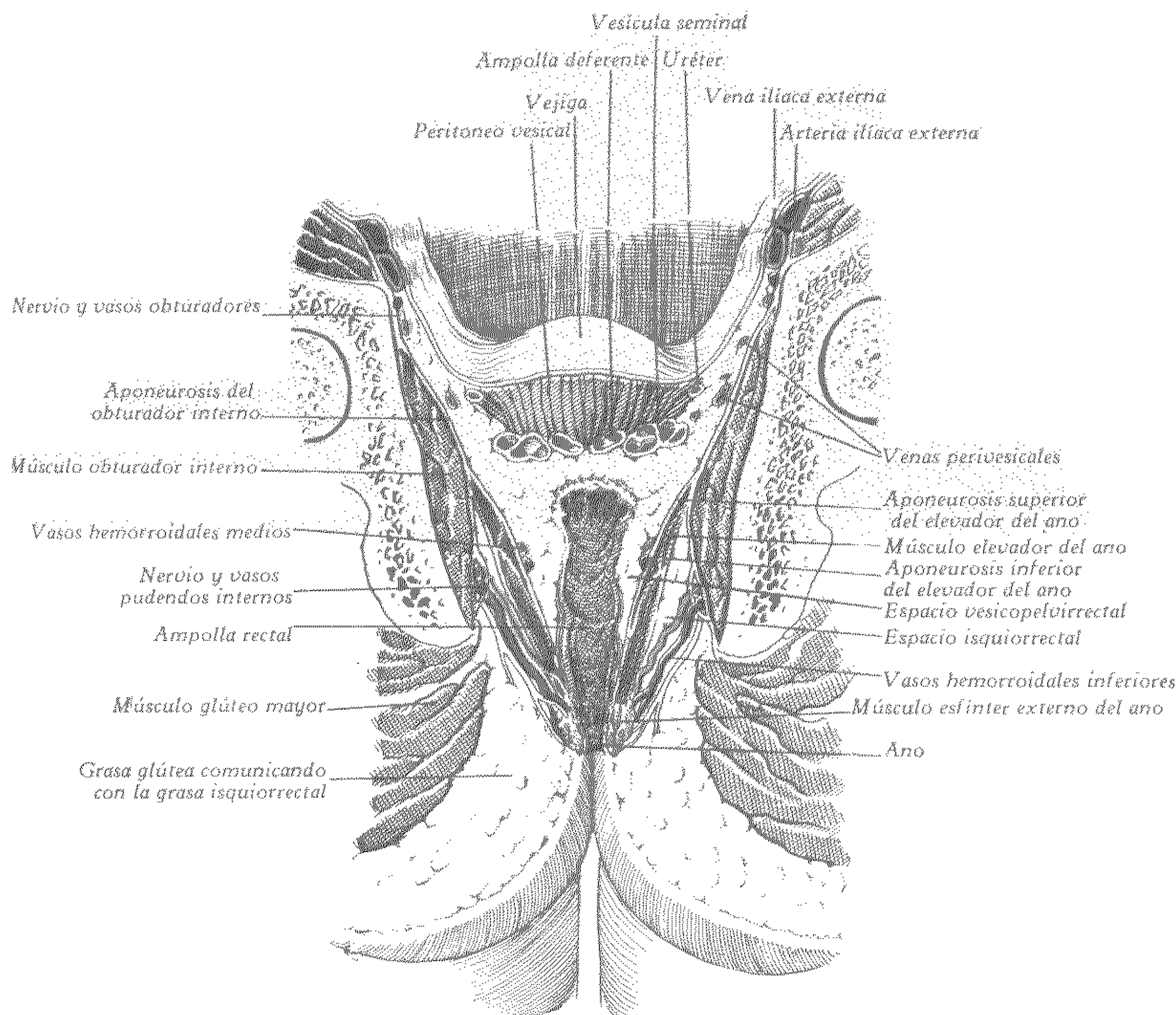


FIG. 286. CORTE FRONTAL DE LA PELVIS MASCULINA QUE PASA POR EL TERCIO POSTERIOR DE LAS RAMAS ISQUIOPÚBICAS. SEGMENTO ANTERIOR VISTO POR ATRÁS.

De esta amplia inserción, las fibras se dirigen hacia dentro, atrás y abajo. Las más anteriores siguen las caras laterales del recto y de la próstata para terminar en el rafe anococcígeo, entrecruzándose con las del lado opuesto, punto donde terminan igualmente las fibras medias. Las posteriores terminan sobre los bordes laterales de las dos últimas piezas del cóccix, y algunas de sus fibras se insertan en la cara anterosuperior de éste, sobre el ligamento sacrococcígeo anterior. (Fig. 285.)

La porción interna o elevadora se inserta por delante en la rama horizontal y en la cara posterior del pubis, inmediatamente por debajo de la porción esfinteriana. De aquí las fibras se dirigen hacia atrás por la cara lateral de la próstata, de la que están separadas por la aponeurosis puborrectal; alcanzan luego la cara anterior del rec-

to, donde las fibras internas se entrecruzan con las del lado opuesto, y se introducen por la pared del recto flexionándose hacia abajo, acompañando en este trayecto vertical a las fibras longitudinales de este órgano para terminar en la piel del ano. Las fibras externas alcanzan la cara lateral del recto, penetran en ella, acompañan también a las fibras longitudinales y terminan como las anteriores.

Relaciones. Por su cara superointerna está cubierto por la aponeurosis superior del elevador y el peritoneo, y por intermedio de ellas, se pone en relación con los órganos de la excavación pélvica.

La cara inferoexterna, cubierta también por una delgada aponeurosis, está en relación con el tejido celular que llena la fosa isquiorrectal, cuya pared interna está formada por el elevador, y la externa, por la cara interna del isquion y el obturador interno. (Fig. 286.)

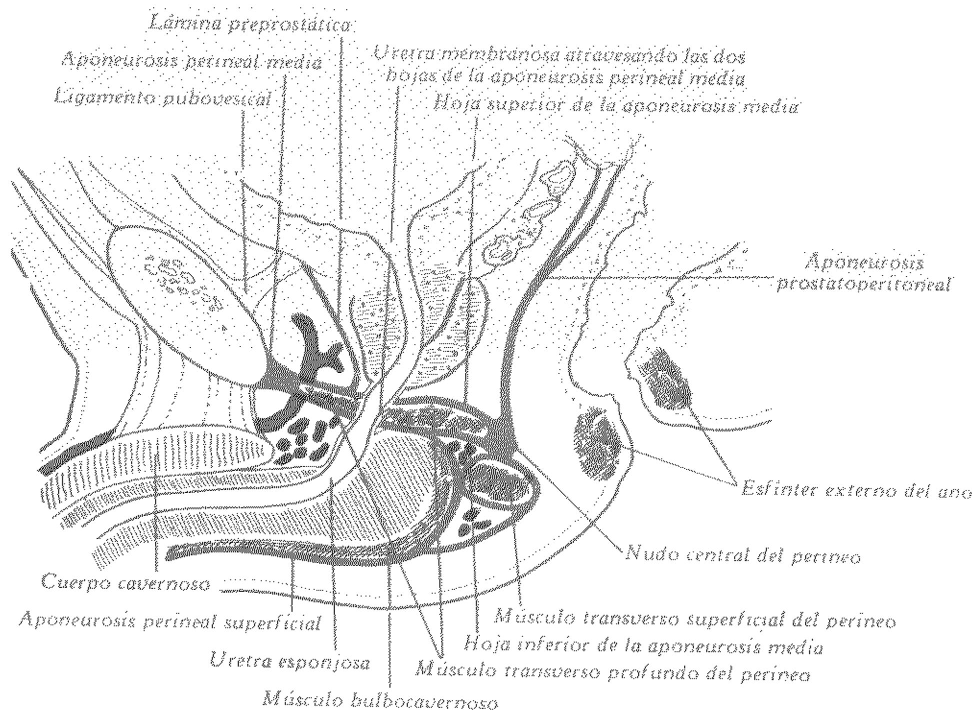


FIG. 287. APONEUROSIS PERINEAL MEDIA EN UN CORTE SAGITAL. (SEMIESQUEMÁTICA.)

El borde externo corresponde a su línea de inserción y su borde interno a la próstata, al recto, al rafe anococcígeo y al cóccix.

Por atrás, el borde del elevador del ano corresponde al músculo isquiococcígeo.

Vasos y nervios. Recibe sangre arterial de la pudenda interna y de la vesical inferior y está inervado por el nervio del elevador, colateral del plexo sacro.

Acción. La porción externa, por su contracción, aproxima la pared posterior del recto a la anterior y junta las paredes laterales, haciendo el papel de constrictor, por lo que se considera como auxiliar del esfínter externo. La porción interna o elevadora lleva hacia delante y arriba al ano, por lo que se justifica su nombre de elevador de este órgano.

ISQUIOCOCCIGEO

Es un músculo triangular, situado por detrás del elevador del ano y extendido de la espina ciática a los bordes del sacro y del cóccix.

Inserciones. Se inserta en los bordes y en la cara interna de la espina ciática, en la pared más posterior de la aponeurosis obturadora y en la cara interna del liga-

mento sacrociático mayor. Después sus fibras se dirigen adentro y atrás, divergiendo; van a insertarse en el borde y en la cara anterior de las dos últimas vértebras sacras y en dos o tres vértebras coccígeas. (Véase fig. 283.)

Relaciones. Su cara superior corresponde al recto y está cubierta por la aponeurosis pélvica. Su cara inferior corresponde al ligamento sacrociático menor, al que se une estrechamente, debido a que tiene un origen común. En efecto deriva del músculo coccígeo, del que más tarde queda una porción muscular, isquiococcígea, y otra fibrosa, ligamento sacrociático. De sus bordes, el anterior está en relación con el elevador del ano y el posterior con el piramidal.

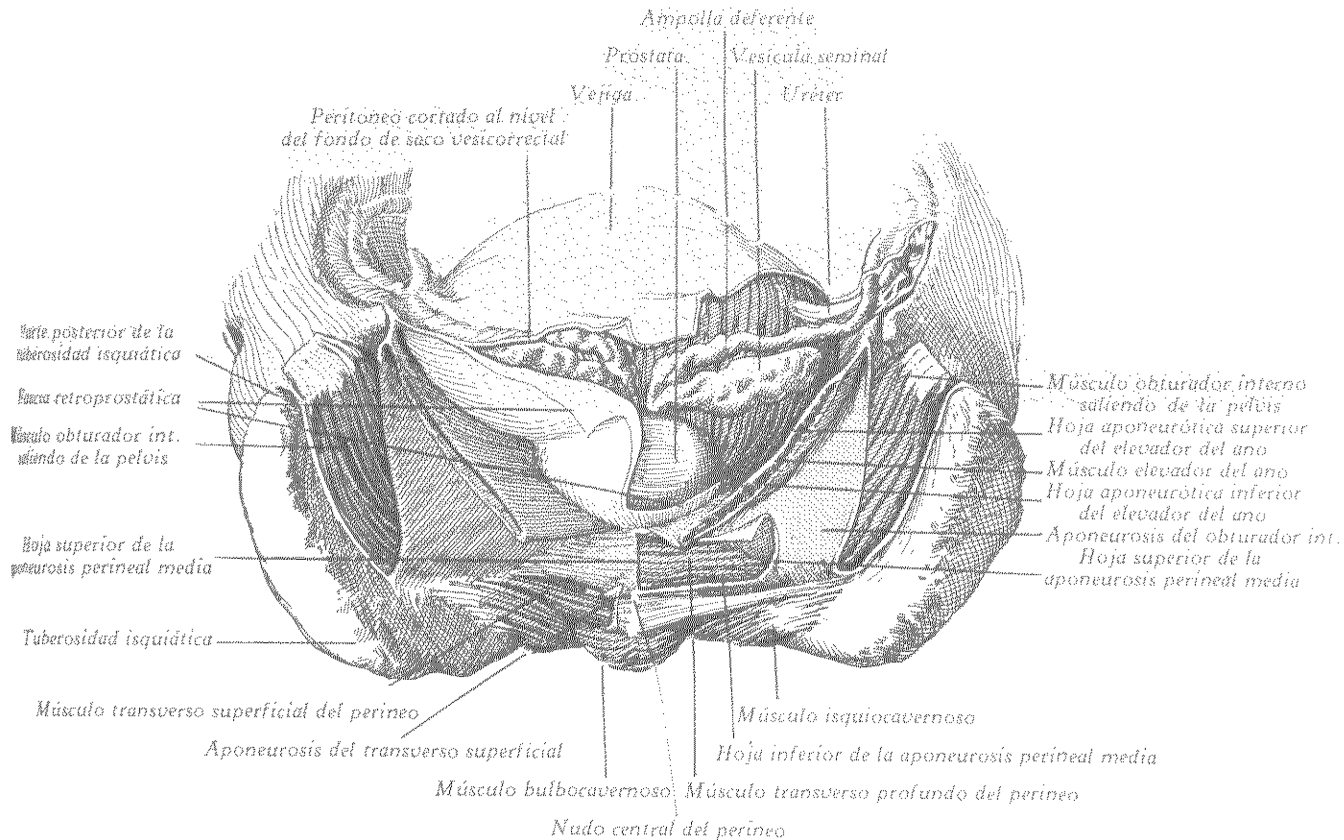


FIG. 288. APONEUROSIS Y MÚSCULOS DEL PERINEO ANTERIOR, VISTOS POR ATRÁS.

Vasos y nervios. Recibe sangre arterial de la sacra lateral y está inervado por el nervio coccígeo.

Acción. Suma su acción a los haces del elevador del ano que se insertan en el cóccix, evitando que éste se dirija hacia atrás y fijándolo, en cambio, para formar un plano resistente de sostén a los órganos pélvicos. Es el homólogo del abductor de la cola de algunos animales.

APONEUROSIS DEL PERINEO

Se divide en tres hojas aponeuróticas: *superficial, media* y *profunda*.

Aponeurosis superficial. De forma triangular, se inserta en el borde anterior de las ramas isquiopubianas, alcanza por delante, al nivel de la sínfisis, la envoltura fibrosa del pene, y por atrás, hasta el isquion. Forma un borde biisquiático donde se refleja, cubriendo el borde posterior del transverso superficial del perineo para continuarse con la hoja superficial de la aponeurosis perineal media.

La cara inferior de esta aponeurosis está en relación con el tejido celular subcutáneo y algunas fibras musculares lisas que constituyen el dartos perineal. Su cara superior se relaciona con el transverso superficial, el bulbocavernoso y el isquiocavernoso, y con el triángulo isquiobulbar.

Aponeurosis media. También de forma triangular y constituida por dos hojas, ocupa totalmente el espacio isquiopubiano. Lleva asimismo el nombre de ligamento perineal de Carcassone y se inserta en el labio posterior de la rama isquiopúbica; alcanza por delante el ligamento subpubiano, donde se inserta, y por atrás los isquiones formando el borde biisquiático, donde la hoja inferior de esta aponeurosis se refleja hacia abajo para continuarse con la aponeurosis superficial del perineo. La hoja superior se refleja hacia arriba para continuarse con la aponeurosis prostatoperitoneal de Denonvilliers.

En la parte anterior, cerca de la sínfisis del pubis, las dos hojas de la aponeurosis media se confunden, formando una sola hoja que recibe el nombre de *ligamento transverso de la pelvis o de Henle.* (Fig. 287.)

Hacia atrás, las dos hojas quedan separadas, abarcando entre ellas al músculo transverso profundo del perineo y a las glándulas de Cowper. Están en contacto con la rama isquiopúbica y los vasos pudendos internos. Por abajo la aponeurosis perineal media está en contacto con el plano superficial del perineo, y por arriba, con el plano profundo del mismo. (Fig. 288.)

Aponeurosis perineal profunda. También llamada aponeurosis pelviana, cubre tanto al perineo anterior como al posterior, y se inserta en la cara posterior del cuerpo del pubis y en su rama horizontal. Continúa por el borde interno y posterior del canal subpubiano, alcanza después la línea innominada donde se inserta y llega hasta la sínfisis sacroilíaca. Aquí desciende hacia la escotadura ciática mayor, alcanza al piramidal para abordar la primera vértebra sacra y limita por arriba el orificio por donde salen los vasos y nervios glúteos superiores.

Hacia dentro, la aponeurosis después de cubrir el elevador del ano alcanza las caras laterales de la próstata, se refleja hacia abajo para fijarse en la aponeurosis perineal media y contribuye a la formación de la aponeurosis puborrectal.

Las aponeurosis profundas del perineo en la línea media dejan un espacio, en el fondo del cual se encuentra la aponeurosis perineal media y el músculo transverso profundo, aunque sólo en su parte anterior. En su parte posterior bordean el recto, se adhieren a la capa conjuntiva que lo envuelve, y por atrás de él alcanzan el rafe anococcígeo, tomando inserción en el mismo. Abordan, finalmente, la cara anterior del sacro y del cóccix, sin llegar a la línea media, pues dejan un espacio entre ambas que corresponde al recto y al simpático sacrococcígeo.

La aponeurosis profunda del perineo corresponde por arriba al peritoneo pélvico por intermedio de un espacio llamado *espacio pelvirrectal superior,* que está lleno de un tejido celular flojo que comunica con el tejido celular perivesical y perirrectal. Corresponde también a la vejiga, a la próstata y al principio de la uretra membranosa, y más atrás, a la ampolla rectal. Por su cara inferior está en relación con los músculos elevador del ano y el isquiococcígeo.

CAP. 9

APARATO GENITAL DE LA MUJER

El aparato genital de la mujer está compuesto por dos glándulas mixtas de secreción interna y externa *(los ovarios)*; dos conductos por donde se dirigen los óvulos del ovario al útero *(trompas uterinas)*; un órgano que recibe y contiene el huevo fecundado *(el útero)* y un conjunto de órganos que intervienen en la cópula *(la vagina* y la *vulva)*, a los que se agrega por la íntima relación fisiológica que con éstos posee, la *glándula mamaria*. Se describirá al final, como se hizo para el hombre, el perineo de la mujer.

OVARIO

Los dos ovarios, derecho e izquierdo, son las glándulas genitales de la mujer: glándulas mixtas, cuya secreción externa origina los óvulos, y cuya secreción interna genera las

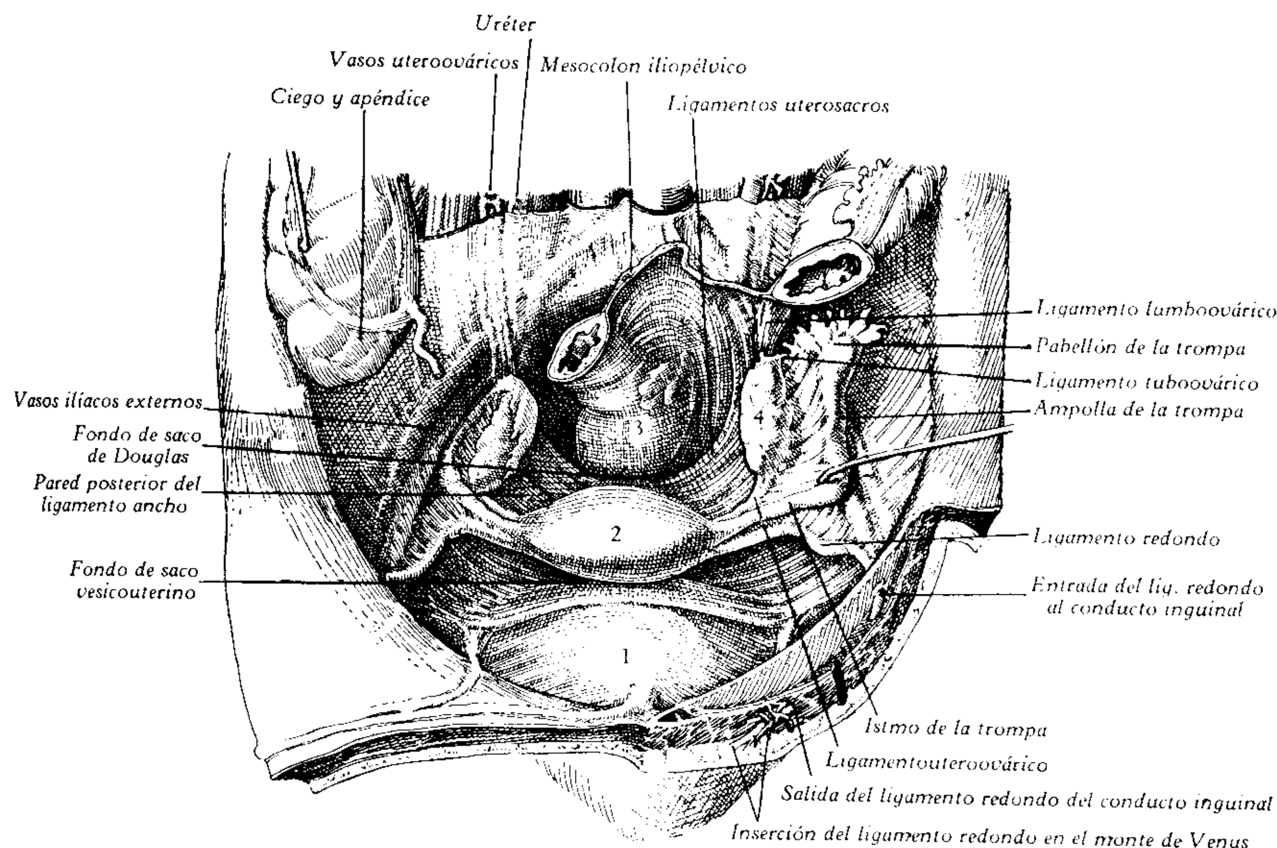


FIG. 289. UTERO, TROMPA Y OVARIO EN SU SITIO, VISTOS POR ARRIBA.
1, vejiga; 2, útero; 3, recto; 4, ovario.

hormonas ováricas, que intervienen en la producción de los caracteres sexuales secundarios de la mujer.

Número y situación. Normalmente los ovarios son dos, pero pueden existir ovarios supernumerarios, bajo la forma de pequeños cuerpos ovoides que ocupan a menudo el hilio de la glándula principal; también puede suceder que falte uno o los dos ovarios. Están si-

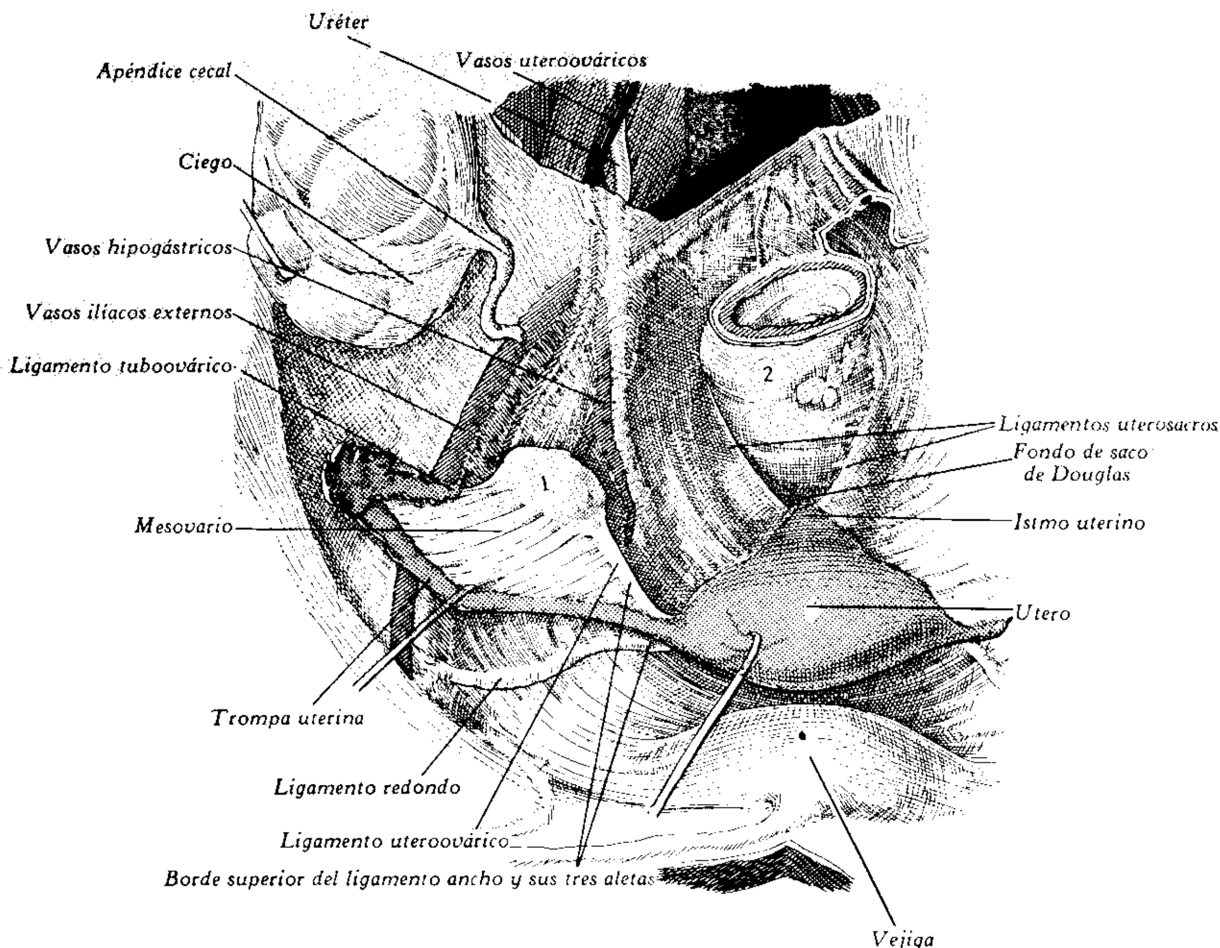


FIG. 290. OVARIO Y ÚTERO LIGERAMENTE LEVANTADOS PARA VER LA FOSETA OVÁRICA Y LOS LIGAMENTOS UTEROSACROS.

1, ovario; 2, recto.

tuados en las caras laterales de la excavación pélvica, por detrás del ligamento ancho y descansan en una foseta peritoneal llamada *foseta ovárica.* (Fig. 289.)

Color, peso y consistencia. Son de un color rosa pálido en la niña y rosado en la mujer adulta, color que aumenta de intensidad durante el período menstrual. En la mujer adulta alcanza un peso de 8 gramos en estado de reposo, pero después del período menstrual disminuye su peso en uno y hasta dos gramos. Su consistencia es firme, pero mucho menor que la del testículo.

Forma y medios de fijación. El ovario tiene una forma ovoidea, aplanado ligeramente de afuera adentro, con su eje mayor dirigido verticalmente. Posee, como medios de fijación, cuatro ligamentos. (Fig. 290.)

Ligamento lumboovárico. También llamado ligamento suspensor o infundibulopélvico de Henle, se extiende de las apófisis transversas de las últimas vértebras lumbares al

polo superior del ovario. Está formado por fibras musculares lisas contenidas en un repliegue peritoneal, que a su vez contiene los vasos ováricos. Este repliegue es más marcado abajo que arriba, cruza los vasos ilíacos externos y termina en el polo superior del ovario.

Ligamento uteroovárico. Formado también por fibras musculares lisas, se extiende del polo inferior del ovario al cuerno del útero y está también cubierto por un repliegue peritoneal que ocupa la aleta posterior del borde superior del ligamento ancho.

El mesovario, constituido por un corto repliegue peritoneal que contiene vasos para el ovario y fibras musculares lisas, limita considerablemente los movimientos del ovario y está formado por la aleta posterior del ligamento ancho.

Estos son los medios de fijación verdaderos del ovario, aunque se considera también como tal al *ligamento tuboovárico,* que del polo superoexterno del ovario va a la franja ovárica de la trompa

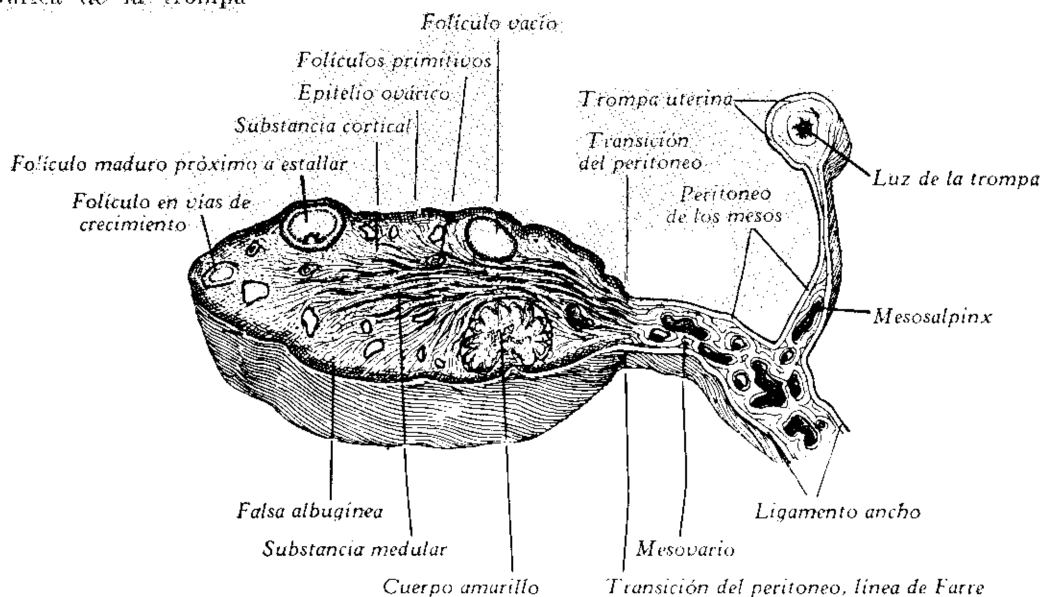


FIG. 291. CORTE SAGITAL DEL OVARIO.

Configuración exterior y relaciones. Se pueden distinguir en él una cara superior y otra inferior; dos bordes, anterior y posterior, y dos extremidades, superior e inferior.

La *cara superior* o *superointerna* está en relación con el pabellón de la trompa que lo cubre y con el mesosalpinx que a menudo cubre parte de esta cara. La *cara inferior* o *inferoexterna* descansa sobre el peritoneo pélvico, ocupando una depresión que es la *foseta ovárica.* Esta es de profundidad variable y limitada atrás por los vasos hipogástricos y el uréter; hacia delante, por el ligamento ancho; hacia arriba, por los vasos ilíacos externos, y hacia abajo, por la arteria uterina. (Fig. 291.)

A través del peritoneo que cubre la foseta ovárica, se pone en relación con los vasos y nervios obturadores.

El *borde anterior,* casi recto, da inserción al mesovario, que lo une con el ligamento ancho. El mesovario se inserta en el ovario, siguiendo una línea sinuosa, *línea de Farre,* que marca el límite donde el peritoneo se detiene y se inicia el epitelio ovárico. En el mesovario caminan los vasos y nervios que van a la glándula y contiene también fibras musculares lisas que se continúan con las fibras musculares de los demás ligamentos; se halla considerado el meso como el hilio del ovario.

El *borde posterior* es más grueso que el anterior, libre y convexo. Se pone en relación con los vasos hipogástricos y el uréter.

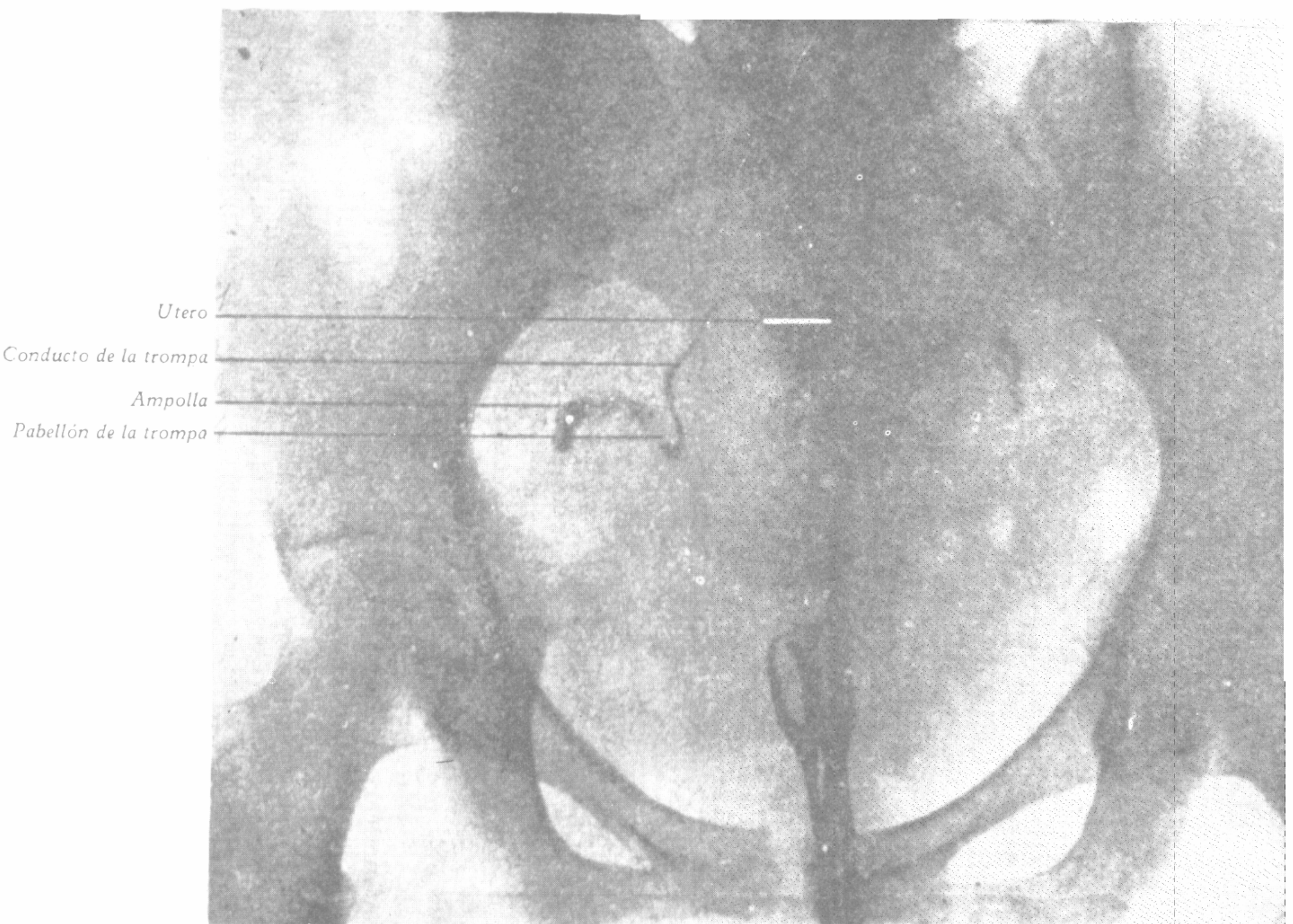


FIG. 292. HISTEROSALPINGOGRAFÍA EN MUJER NORMAL. (*Dr. L. Pavía C.*)

La *extremidad superior* está recubierta por la trompa uterina y situada por abajo de los vasos ilíacos externos; en ella terminan los ligamentos lumboováricos y tuboováricos.

La *extremidad inferior* o *interna* sirve de inserción al ligamento uteroovárico.

Constitución anatómica. El ovario está constituido por una envoltura, el *epitelio ovárico*, que encierra un *estroma conjuntivo*, donde están contenidos los *folículos de De Graaf*.

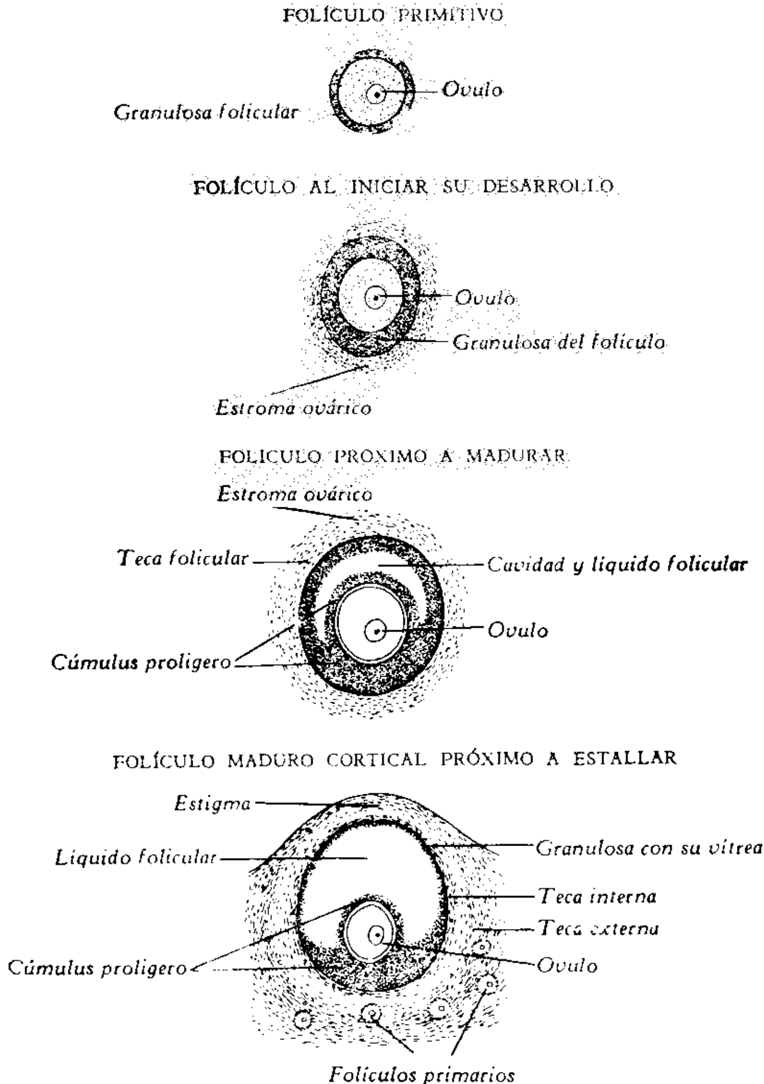


FIG. 293. FOLÍCULO DE DE GRAAF EN SUS DIVERSAS FASES DE CRECIMIENTO.

El *epitelio ovárico* se halla formado por un epitelio cilíndrico, que al nivel del mesovario, se continúa bruscamente con el peritoneo, formando la línea de Farre.

El estroma conjuntivo está constituido por haces de tejido conjuntivo que se entrecruzan entre sí, y que en la periferia se condensan, formando una delgada capa a la que algunos autores denominan *falsa albugínea* por no tener los caracteres de la albuguínea testicular.

Los *folículos de De Graaf* son vesículas más o menos redondeadas que contienen los óvulos. (Fig. 293.)

El folículo de De Graaf tiene su origen en los *folículos primordiales,* compuestos por un óvulo desprovisto de membrana vitelina y rodeado de células planas *(células nutricias del óvulo).* Los folículos primordiales forman una o dos hileras en la periferia del ovario, y de éstos, unos cuantos llegan a ser folículos adultos; la mayoría de ellos sufre una regresión, precedida de una degeneración del óvulo.

Los folículos primordiales, que van a llegar a folículos adultos, sufren una transformación en las células que rodean al óvulo, las cuales se vuelven cúbicas, y constituyen el revestimiento epitelial del óvulo o *membrana granulosa.* Sus células contienen grasa y lecitina, toman aspecto estratificado y producen en su periferia la membrana vitelina. A la

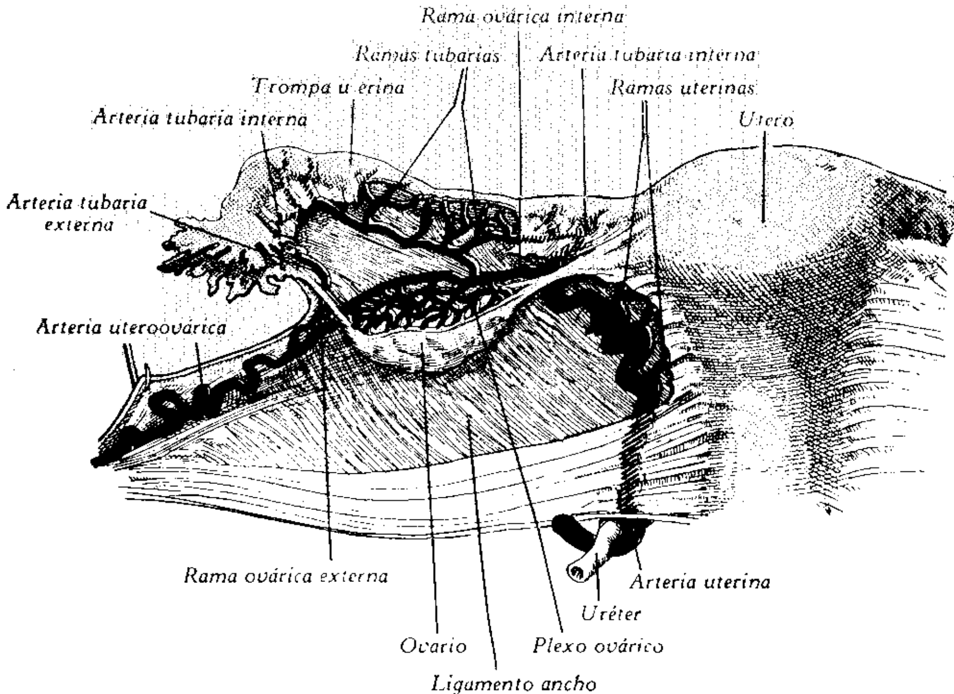


FIG. 294. ARTERIAS DEL OVARIO Y DE LA TROMPA.

vez, las células de la capa granulosa se hacen más grandes y se ve aparecer entre ellas una cavidad, que se llena de un líquido claro y albuminoso *(líquido folicular).* El óvulo queda entonces rodeado por una envoltura conjuntiva, compuesta de dos capas, una externa *(teca externa),* constituida por tejido fibroso, y otra interna *(teca interna)* de tejido conjuntivo flojo, que se pone en relación con la membrana granulosa del folículo por medio de una membrana propia. (Véase fig. 293.)

La membrana granulosa cubre interiormente a la membrana propia y contiene el líquido folicular. En uno de sus polos las células forman una masa *(cúmulus proligero),* en el interior de la cual se encuentra el óvulo.

El folículo maduro ocupa la periferia del ovario, produciendo un ligero levantamiento sobre su envoltura epitelial que recibe el nombre de *estigma.* En este lugar la pared es más delgada por la desaparición de la teca interna y la reducción de su capa granulosa. En el polo opuesto al estigma se encuentra el óvulo y toda la cavidad está llena de líquido folicular. El polo correspondiente al estigma, en íntimo contacto con el epitelio ovárico, no contiene vasos sanguíneos y es el punto donde estallará el folículo durante el período menstrual. Producida la dehiscencia del folículo, el óvulo es recogido por la trompa uterina, dejando una pequeña cavidad con restos foliculares que toman una coloración amarillenta al cicatrizar, por lo que se le ha dado el nombre de *cuerpo amarillo.*

Vasos y nervios. El ovario recibe sangre arterial de la arteria ovárica, rama de la aorta abdominal, que desciende por el ligamento lumboovárico. Al abordar al ovario por su polo superior, emite una rama tubaria para la trompa y otra para el ovario, que recorre el borde adherente hasta su polo inferointerno, donde se anastomosa con la uterina, dando múltiples ramas para el ovario. (Fig. 294.)

La irrigación arterial del ovario se hace por consiguiente por las ramas de la uterina y de la ovárica.

Las *venas* salen del ovario y forman al nivel del hilio una red abundante que se anastomosa por una parte con las redes venosas del útero. Por otra, constituyen los troncos uteroováricos que ascienden por el abdomen para desembocar en la vena renal las del lado izquierdo, y en la vena cava inferior las del lado derecho.

Los *linfáticos* toman su origen en las paredes de los folículos por redes que se anastomosan y emiten conductos que atraviesan el tejido glandular para llegar al hilio. De aquí parten conductos eferentes que acompañan a las venas uteroováricas y van a los ganglios preaórticos.

Los nervios proceden de los ganglios mesentéricos superiores, preaórticos y de los troncos que van al riñón. De ellos emanan ramitas que acompañan a los vasos uteroováricos y abordan al ovario por su hilio, distribuyéndose en los vasos *(ramos vasculares)* y en los folículos *(ramos sensitivos)*.

Las celdillas intersticiales del ovario se encuentran diseminadas en la zona medular y desempeñan una doble función: de secreción interna y de nutrición del óvulo.

TROMPA UTERINA

La trompa uterina o trompa de Falopio es un conducto que se extiende de la superficie exterior del ovario al ángulo lateral del útero, recorriendo el borde superior del ligamento ancho.

Dirección y dimensiones. Parte del ángulo uterino y se dirige transversalmente hasta la mitad del cuerpo del ovario, donde sufre una flexión hacia arriba; después nuevamente se dobla hacia dentro, abarcando en su concavidad al ovario. Es recta en su parte interna y más o menos ondulada en sus dos tercios externos. La trompa uterina mide de 10 a 12 centímetros de longitud, y su diámetro, al salir del útero, es de dos a cuatro milímetros, aumentando progresivamente para medir en su extremidad ovárica ocho milímetros.

Medios de fijación. Por su extremidad interna se fija al útero, con el que se continúa, y su extremidad externa se fija al ovario por el ligamento tuboovárico. El peritoneo la cubre por su cara anterior, posterior y superior, formando un meso que la fija al borde superior del ligamento ancho.

Configuración exterior y relaciones. Se distinguen cuatro porciones que de adentro afuera son: la *intersticial*, el *istmo*, la *ampolla* y el *pabellón*. (Fig. 295.)

La *porción intersticial* que mide un centímetro de longitud, se inicia en el *óstium uterinum*, el cual es un orificio de un milímetro de diámetro, situado en el ángulo superoexterno de la cavidad uterina. Atraviesa la pared del útero, del que sale para iniciar la porción del istmo.

El *istmo* principia en el vértice del ángulo del útero, en un plano más superior y entre el ligamento redondo por delante y el ligamento uteroovárico por atrás. Después se extiende hasta el polo inferior del ovario, casi horizontalmente. Mide tres o cuatro centímetros de longitud, con un diámetro de tres a cuatro milímetros y su forma es más o menos cilíndrica; tiene una consistencia bastante firme.

La *ampolla* mide de siete a ocho centímetros de longitud y siete a ocho milímetros de diámetro. Sigue por el borde anterior del ovario y presenta en su trayecto flexuosidades más o menos marcadas. Al abordar el polo superior del ovario, se dobla hacia atrás y abajo para continuarse con el pabellón, formando una concavidad hacia abajo que rodea al

polo superior del ovario. Esta disposición se observa en la nulípara, pues la multípara, por el cambio de posición que sufre el ovario, cambian ligeramente estas relaciones.

La porción del istmo y de la ampolla ocupan la aleta media del borde superior del ligamento ancho, y está en relación con las asas intestinales y con el recto por detrás, y la vejiga por delante, cuando estos órganos están llenos.

El *pabellón* es infundibuliforme y posee un vértice, una base, una superficie exterior y otra interior. El vértice corresponde a un orificio de dos a tres milímetros de diámetro, por donde comunica la superficie interior del pabellón con la ampolla, es el *óstium abdo-*

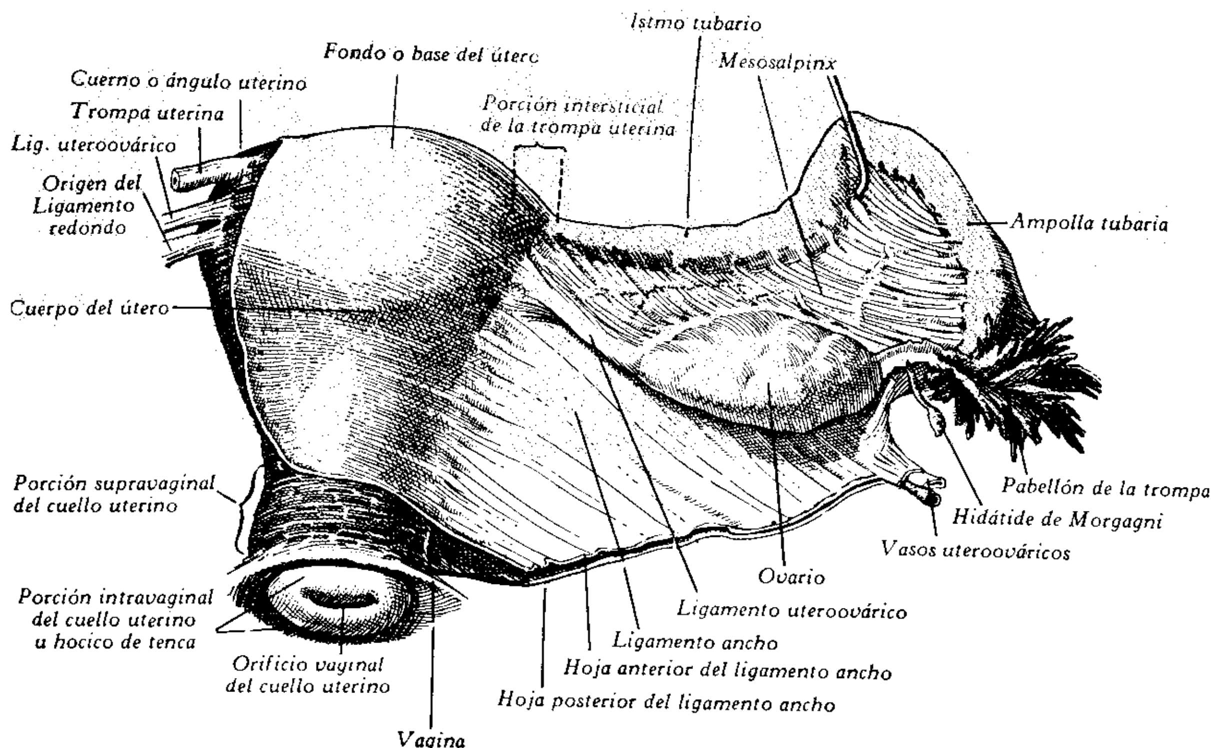


FIG. 295. UTERO, OVARIO Y TROMPA UTERINA ERIN ADA HACIA DELANTE PARA VER EL MESOSALPINX.

minal. Por la disposición que adoptan las franjas del pabellón, pone en comunicación este orificio la cavidad peritoneal con el conducto tubario y éste con la cavidad uterina. Es el único caso en que la cavidad peritoneal tiene comunicación propiamente con el exterior.

La base o borde libre del pabellón presenta diez o quince franjas de bordes dentados, dispuestas en dos líneas. La exterior es de franjas más largas, y la interior de franjas más cortas constituyendo una especie de corola irregular en el fondo de la cual está el óstium abdominal.

Entre las franjas, hay una más larga cuya extremidad se fija al ovario directamente o por medio del repliegue que forma el ligamento tuboovárico. Se llama *franja ovárica* o *franja de Richard*, y presenta por su cara axil un surco longitudinal que la recorre en todo su trayecto hasta el óstium abdominal.

La superficie exterior del pabellón está recubierta por el peritoneo, y se continúa con la superficie exterior de la ampolla. La *superficie interior* se halla cubierta por la mucosa que se continúa con la mucosa de la trompa y es muy irregular por la disposición de las franjas.

Configuración interior. Interiormente, la trompa es de un color rosado y presenta múltiples pliegues longitudinales de dimensiones muy variables. Los más grandes al-

canzan hasta cuatro milímetros de altura, mientras los más pequeños apenas marcan un ligero levantamiento en la superficie de la trompa. En las caras axil y parietal de los pliegues mayores se observan pliegues secundarios, y entre todos ellos llenan la luz del conducto tubario. Desempeñan un papel importante en el contacto que deben tener el óvulo y el espermatozoide para facilitar la fecundación que se realiza en la trompa, entre estos pliegues. (Fig. 296.)

Constitución anatómica. La trompa uterina está constituida por una capa externa *serosa*, una media *muscular* y una interna *mucosa*.

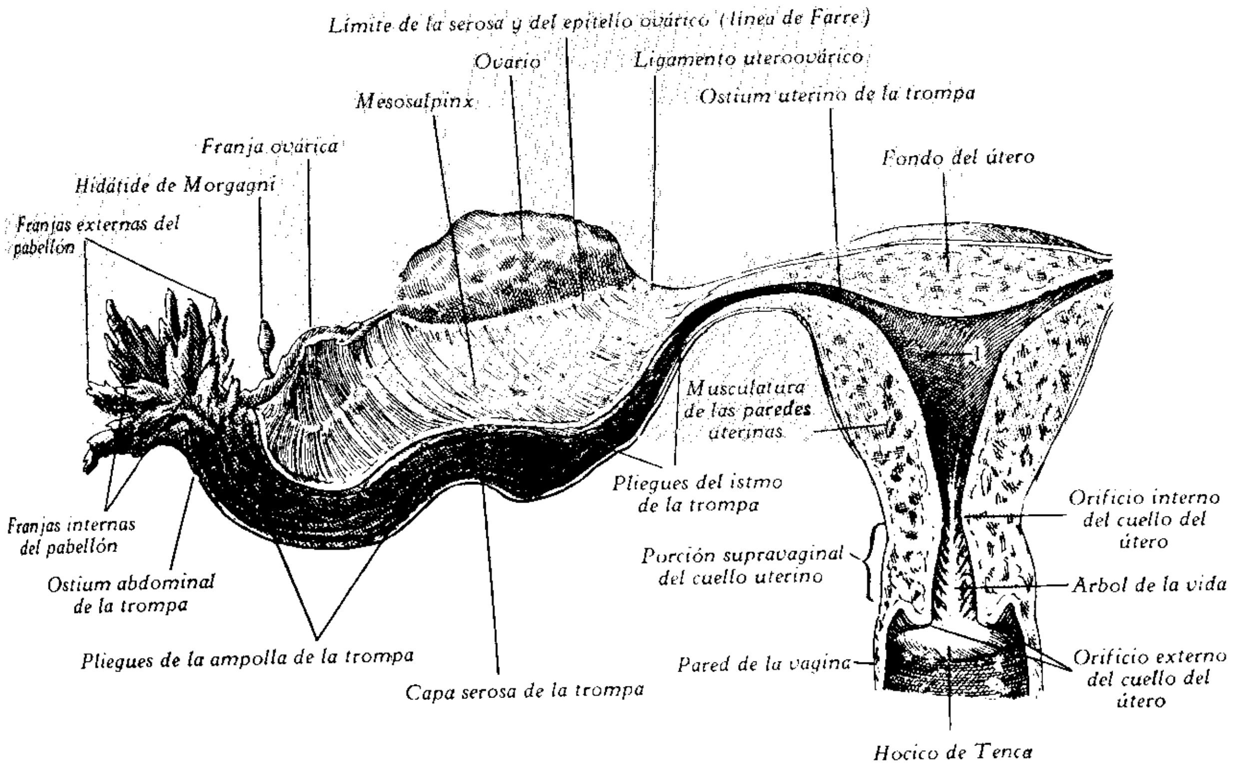


FIG. 296 CONFIGURACIÓN INTERIOR DE LA TROMPA Y DEL ÚTERO.
1, cavidad uterina.

La *capa serosa* depende del peritoneo que la cubre por arriba, por delante y por atrás, formando en su borde inferior, por adosamiento de sus hojas, el mesosalpinx o aleta superior del ligamento ancho. En el pabellón de la trompa, la serosa cubre la cara externa de sus franjas y al nivel de sus bordes se continúa con la mucosa que reviste su cara interna.

La *capa muscular* está formada por fibras lisas, cuyo plano profundo es de *fibras circulares*, que hacia dentro se continúan con las fibras del útero y hacia fuera se condensan al nivel del óstium abdominal. El plano superficial, de *fibras longitudinales*, también se continúa hacia dentro con las fibras de la matriz y hacia fuera se detiene igualmente en el óstium abdominal.

La *capa mucosa* está formada por un epitelio de células cilíndricas ciliadas que descansan sobre un *corion* de tejido conjuntivo mezclado con fibras musculares lisas. Además, se encuentran en el epitelio células cilíndricas no ciliadas o células mucíparas, cuya función se manifiesta durante el paso del óvulo por la trompa, estando inactivas en el período de reposo sexual.

Vasos y nervios. La trompa uterina recibe sangre arterial de la tubaria interna, rama de la uterina y de la tubaria externa, rama de la ovárica, las cuales se anastomosan en el mesosalpinx, dando ramos ascendentes para la trompa y descendentes para el ovario.

Las *venas,* que nacen de redes capilares de la capa muscular, emiten troncos que van a las uteroováricas.

Los *linfáticos* emanan de las redes de sus paredes, y van al mesosalpinx. Los más externos se anastomosan con los del ovario y los más internos con los del útero para ir con ellos a los ganglios lumboaórticos.

Los *nervios* proceden de los nervios uterinos y de los ováricos, acompañan a las arterias, y con ellas penetran en las paredes de la trompa.

UTERO

El útero o matriz, es un órgano hueco destinado a contener el huevo fecundado durante su evolución y a expulsarlo, cuando éste ha alcanzado su desarrollo completo.

Situación. Está situado en la parte media de la excavación pélvica, entre la vejiga y el recto, por arriba de la vagina y por debajo de las asas intestinales.

Forma. Tiene la forma de un cono truncado y aplanado de adelante atrás, de base superior y de vértice inferior. Presenta en la unión de su tercio inferior con sus dos tercios superiores, un estrechamiento circular llamado *istmo,* que lo divide en una parte superior o *cuerpo* y una parte inferior o *cuello.* (Véase fig. 295.)

Número. El útero es único normalmente, pero puede ser doble, o bien estar atrofiado hasta faltar totalmente.

Dimensiones. El útero de la nulípara mide siete centímetros de longitud por cuatro de ancho en su cuerpo y dos en su cuello, con un espesor medio de dos y medio centímetros. En la multípara su longitud es de ocho centímetros, de ancho alcanza cinco y de espesor tres centímetros. Tiene un peso de cuarenta a cincuenta gramos en la nulípara, llegando de sesenta a setenta gramos en la multípara.

Dirección. Se distingue la dirección *absoluta,* cuando se considera aislado de la matriz y la *relativa,* tomando en cuenta las paredes pélvicas.

El eje de la matriz no es recto, pues presenta en la unión del cuello con el cuerpo un ángulo obtuso, abierto hacia abajo y adelante. Su abertura normal varía entre 140 y 170 grados. Cuando es demasiado cerrado, se dice que hay *anteflexión;* al contrario, cuando se halla invertido y, por tanto, abierto hacia atrás, se dice que hay *retroflexión.* Si el ángulo se presenta en uno de sus lados se dice que hay *lateroflexión* hecho que puede ocurrir aunque el ángulo anterior se presente más o menos marcado.

La dirección relativa del útero se define también tomando en cuenta la posición del punto central, que normalmente pasa muy poco por delante de un plano que pase por las espinas ciáticas y en una línea vertical que pase por el centro del perineo. Puede, anormalmente, estar el punto central por delante, por atrás o por un lado de la posición normal constituyendo un verdadero desalojamiento uterino que se denomina, según el caso, *anteroposición, retroposición* y *lateroposición.*

Cuando, sin cambiar el punto central, el útero dirige su cuerpo hacia adelante y su cuello hacia atrás, se dice que hay *anteversión.* Si la dirección es en sentido contrario se dice que hay *retroversión.* Finalmente, en caso de que se incline hacia uno de sus lados se habla de *lateroversión.*

La posición normal es en situación central, con ligera anteflexión y ligera anteversión.

Normalmente el útero presenta, aunque en corta extensión, desviaciones provocadas por la repleción o vacuidad de las vísceras adyacentes y aun por la posición que adopte la mujer.

Medios de fijación del útero. El útero está sostenido en su posición normal por seis ligamentos, constituidos por repliegues peritoneales que contienen en su interior las formaciones ligamentosas propiamente dichas. También contribuyen a su fijación la cúpula

vaginal y los músculos del periné. Los ligamentos uterinos, pares y simétricos, son los ligamentos anchos, los ligamentos redondos y los uterosacros.

Ligamentos anchos. Se hallan constituidos por el peritoneo uterino, cuyas hojas anterior y posterior se adosan en sus bordes, formando el repliegue que va a las paredes laterales de la pelvis por fuera, y alcanza por abajo el piso pélvico. Son dos tabiques transversales que de los bordes uterinos van a las paredes pélvicas, cuya forma es más o menos cuadrangular y que adoptan una dirección semejante a la del útero. En el sentido vertical se dirigen oblicuamente de arriba abajo y de adelante atrás; poseen dos caras y cuatro bordes.

La cara anterior, vuelta hacia delante y abajo, está en relación con la vejiga y presenta en su parte más alta el levantamiento del ligamento redondo. La cara posterior, vuelta hacia atrás y arriba, se relaciona con el recto y lleva en su parte más alta los repliegues que corresponden a los ligamentos uteroováricos y tuboováricos.

El borde interno corresponde al borde uterino, y contiene en su interior la arteria uterina y el plexo venoso. El borde externo corresponde a la pared lateral de la pelvis, el borde inferior al piso de la pelvis y el borde superior libre a la trompa uterina.

El borde superior, a partir del cuerno uterino, presenta tres repliegues que divergen hacia fuera. Se llaman *aletas del ligamento ancho* la anterior, formada por el ligamento redondo; la media, que es la más alta, por la trompa uterina, y la posterior, por el ligamento uteroovárico y la inserción del hilio del ovario sobre el ligamento ancho. (Véanse figs. 290 y 295.)

Estructura. Debajo de la serosa peritoneal que cubre a los ligamentos anchos, se encuentra un armazón formado por fascículos musculares lisos que en la parte superior se fijan íntimamente al peritoneo. Parten del ligamento infundibulopélvico y van hasta el cuerpo uterino. En su parte inferior se hallan formados por una verdadera membrana fibrosa, a la cual se mezclan multitud de elementos musculares, constituyendo un tabique fenestrado y grueso, conocido con el nombre de *mesometrio.*

El ligamento ancho, además de estas formaciones fibroelásticas, contiene en su parte superior, en el mesosalpinx, restos embrionarios del órgano de Rosenmüller, islotes de tejido ovárico y aun cápsulas suprarrenales accesorias. En su parte inferior aloja gran cantidad de tejido conjuntivo condensado, por donde caminan la arteria uterina, el uréter, los ganglios de Frankenhäuser y sus ramas, y gran cantidad de conductos linfáticos y venosos.

Ligamentos redondos. Son cordones redondeados, extendidos de los ángulos laterales del útero al conducto inguinal y al pubis. Tienen una longitud de doce a catorce centímetros, con un diámetro de cuatro a cinco milímetros. Nacen por delante y por debajo de la trompa uterina, se dirigen hacia fuera en el espesor del ligamento ancho, al cual forman la aleta anterior, hasta llegar al orificio profundo del conducto inguinal, pasando antes sobre el cayado de la epigástrica en el momento preciso que cambia de dirección. Se intoducen en el conducto inguinal, al que recorren en toda su extensión y al salir de él se dividen en haces divergentes que van a insertarse a la espina del pubis, a la sínfisis, y muchos de ellos al tejido celular de los grandes labios y del monte de Venus. (Véase fig. 290.)

En el orificio inguinal interior, el peritoneo forma una depresión *(foseta inguinal externa).* Cuando la serosa acompaña al ligamento redondo en el conducto inguinal, constituye una anomalía consistente en la persistencia del conducto peritoneal. Este en el feto existe del cuarto al octavo mes, y lleva el nombre de *canal de Nuck;* normalmente se oblitera antes del nacimiento.

Estructura. El ligamento redondo está constituido por tejido conjuntivo elástico que en forma de fascículos entrelazados con haces de fibras musculares lisas y de los vasos y nervios correspondientes, origina el cordón o ligamento propiamente dicho. Los haces conjuntivoelásticos, al penetrar al conducto inguinal, se fijan en parte en las paredes de este conducto y la mayoría de ellos al salir de él. Existen ahí mismo paquetes adiposos que ocultan la terminación de los haces ligamentarios, y llevan el nombre de *tapones de Imlach.*

Ligamentos uterosacros. Se extienden de la cara posterior del cuello uterino, en los límites del istmo, a la cara anterior del sacro. Para poder observar los repliegues peritoneales que los contienen, basta levantar y llevar la matriz hacia delante; aparecen tendidos de la matriz al sacro, rodeando al recto. (Véanse figs. 290 y 291.)

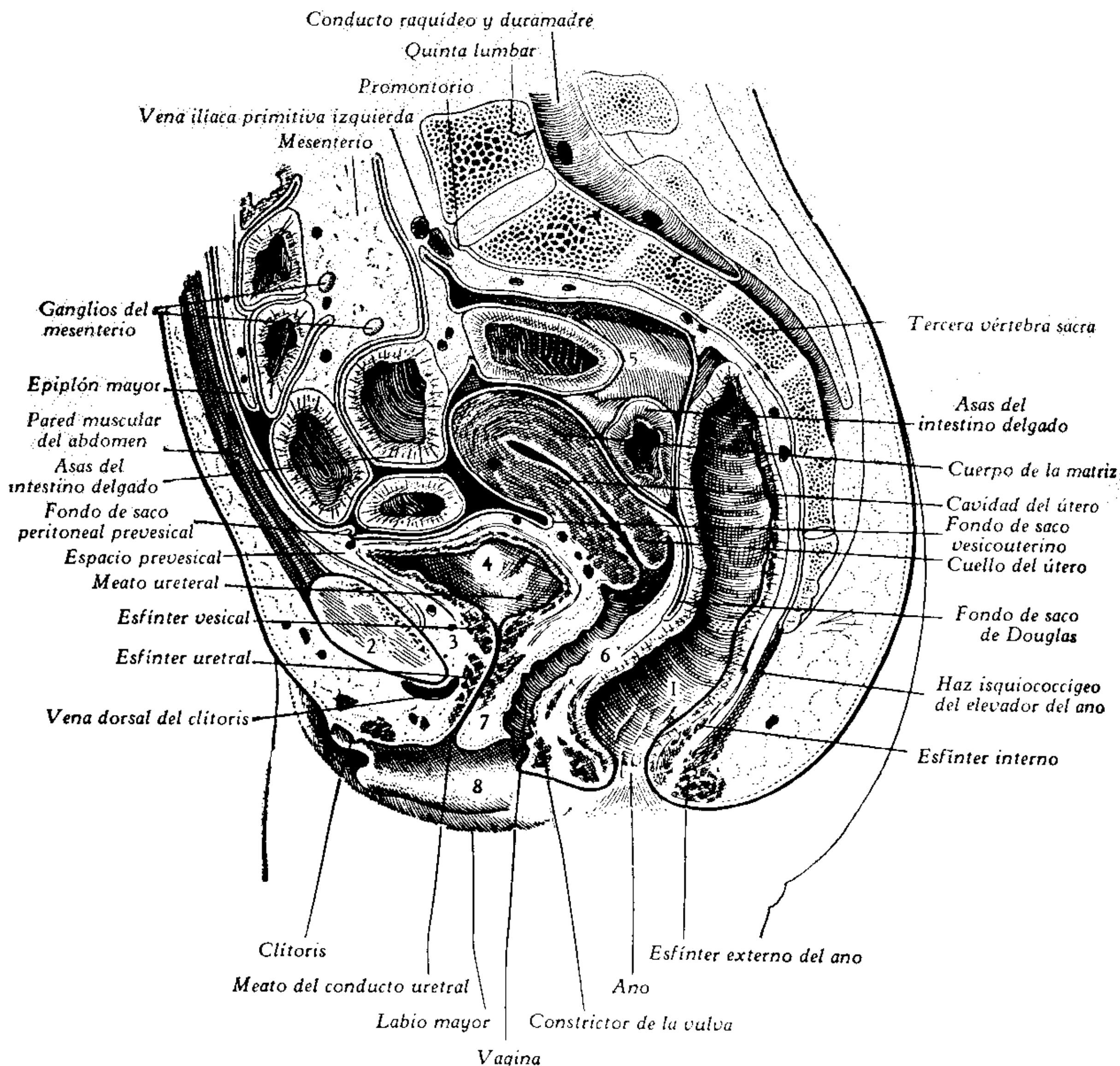


FIG. 297. UTERO Y VAGINA. CORTE SAGITAL PARA VER SUS RELACIONES.

1, ampolla rectal; 2, pubis; 3, plexos de Santorini; 4, vejiga; 5, colon iliopélvico; 6, tabique rectovaginal; 7, tabique uretrovaginal; 8, labio menor.

Su inserción posterior se hace en la segunda o tercera vértebra sacra, y a veces en la primera. Se presenta bajo la forma de repliegues, con una cara superior y otra inferior, un borde externo, que se confunde con la hoja peritoneal pélvica, y otro interno, falciforme y cóncavo, que abarca al recto. Se les llama también *repliegues de Douglas.*

Estructura. Se hallan constituidos por tejido celular del espacio pelvirrectal superior que se condensa hasta tomar el aspecto de una membrana, la cual contiene en su

parte superior fibras musculares lisas. Estas se continúan por delante con las fibras uterinas y cuando están muy desarrolladas, forman lo que se ha llamado músculo retractor uterino de Luschka.

Además, contienen en su cara inferior el ganglio hipogástrico y por fuera los vasos linfáticos y venosos.

También contribuyen a la fijación del útero a la vagina, que envaina con su cúpula la parte inferior de aquél. Se hallan rodeados ambos a este nivel por el tejido celular subperitoneal que es a la vez fibroso, muscular y elástico, y el cual al mismo tiempo que se fija a estos órganos, se adhiere a las paredes pélvicas laterales constituyendo

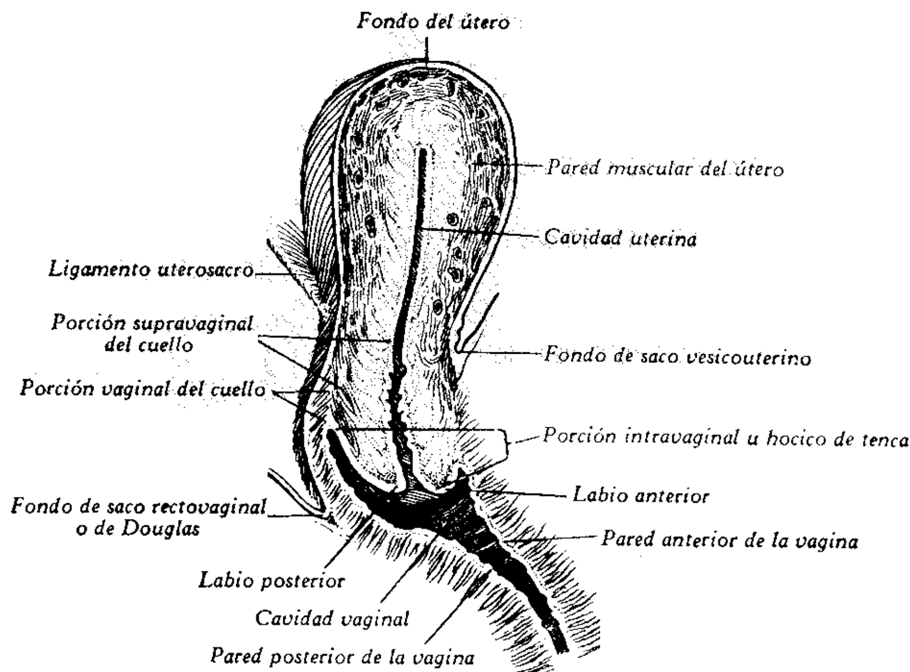


FIG. 298. CORTE SAGITAL DEL ÚTERO. CUELLO UTERINO.

el *parametrio de Virchow* o *ligamento transverso de Mackenrodt.* Se fija también al sacro y al pubis y constituye las *aponeurosis sacrorrectogenitales de Delbet.*

El útero, así engarzado a la vagina, descansa sobre el piso del perineo, y principalmente sobre el elevador del ano, que le sirve de sostén.

Configuración exterior y relaciones. En el útero se consideran una porción superior o *cuerpo* y otra inferior o *cuello,* unidas por el *istmo.*

Cuerpo. Posee dos caras, tres bordes y tres ángulos. La *cara anteroinferior* es lisa, ligeramente convexa, y está cubierta en toda su extensión por el peritoneo, que desciende hasta el istmo para reflejarse hacia la vejiga, formando el fondo de saco vesicouterino. Se pone así en relación esta cara con la vejiga por intermedio del fondo de saco peritoneal.

La *cara posterosuperior,* lisa y más convexa que la anterior, se halla revestida por el peritoneo, que desciende más allá del istmo hasta cubrir la parte superior de la pared posterior de la vagina, en una extensión de dos a tres centímetros. Se refleja luego sobre la cara anterior del recto para constituir el fondo de saco rectovaginal o fondo de saco de Douglas. Se relaciona esta cara con la cara anterior del recto o con las asas intestinales que se interponen entre ambos. (Fig. 297.)

Bordes laterales. Redondeados de adelante atrás, corresponden al borde interno de los ligamentos anchos, y están en relación con la arteria uterina y los plexos venosos que la acompañan.

Borde superior. También llamado fondo uterino o base del útero, es recto en la nulípara y convexo en la multípara. Se halla cubierto por el peritoneo y en relación con las asas intestinales.

Angulos. Los ángulos laterales resultan de la unión de los bordes laterales con el borde superior, y de ellos se desprenden la trompa uterina, el ligamento redondo y el uteroovárico. El ángulo inferior se continúa con el istmo, formando el estrangulamien-~~to que marca los límites del cuello y del cuerpo uterinos.~~

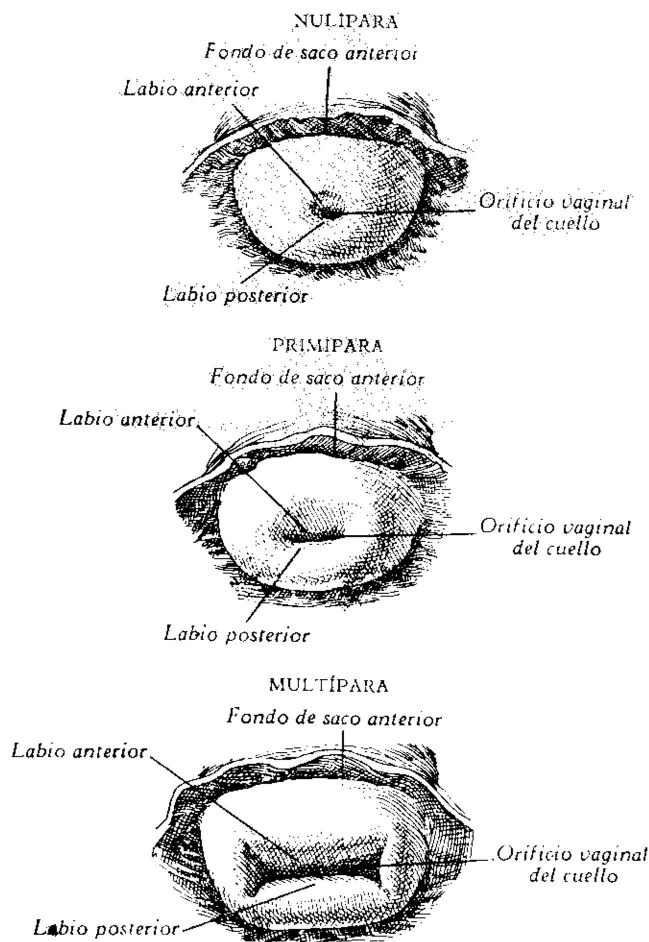


FIG. 299. DIVERSOS ASPECTOS DEL HOCICO DE TENCA.

Cuello. Si se tienen en cuenta las inserciones de la vagina sobre el útero, se distinguirán en éste tres porciones: *supravaginal, vaginal* e *intravaginal.* (Fig. 298.)

La *porción supravaginal* está en relación por delante con la vejiga, por intermedio de tejido celular laxo; por detrás, se halla cubierta por el peritoneo y se pone en relación con el recto por intermedio del fondo de saco de Douglas. A los lados se relaciona con el borde interno del ligamento ancho v con las formaciones fibroconjuntivomusculares subperitoneales, así como con la arteria uterina y el uréter, que se cruzan a uno y medio centímetros por fuera de su borde.

La *porción vaginal* señala la inserción de la vagina en el cuello, que se hace en una extensión de medio centímetro y sigue una línea oblicua hacia abajo y adelante; resulta así la inserción más alta por atrás que por delante.

La porción intravaginal se llama *hocico de tenca.* Tiene forma cónica, de vértice redondeado y presenta un orificio llamado *orificio externo del cuello,* que sirve de comunicación a la cavidad cervical.

El hocico de tenca y su orificio varían según las mujeres. En la mujer virgen es cónico, redondeado y de orificio circular. En la primípara se aplasta de adelante atrás,

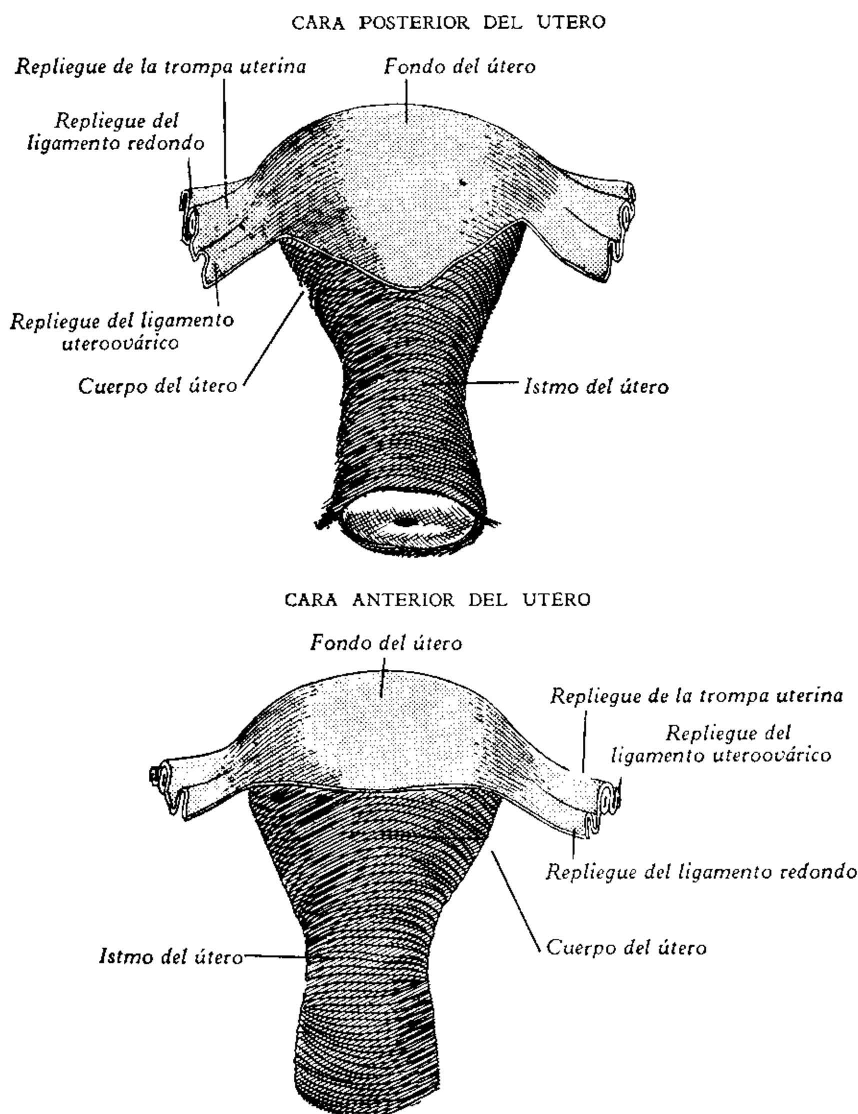


FIG. 300. PORCIÓN DE PERITONEO ADHERENTE AL ÚTERO.

disminuye su consistencia y el orificio se alarga transversalmente. En la multípara el hocico de tenca se hace más ancho, su consistencia disminuye más y el orificio alcanza uno y medio centímetros; está limitado por dos labios en los que se observan varias desgarraduras, sobre todo laterales. (Fig. 299.)

El hocico de tenca forma con la cúpula vaginal fondos de saco anterior, posterior y laterales. De éstos, el posterior, el más profundo, corresponde al fondo de saco de Douglas y al recto; el anterior, menos profundo, a la vejiga.

Configuración interior del útero. Interiormente, el útero presenta una cavidad aplanada de adelante atrás que comunica por abajo con la cavidad vaginal, y por arriba, al nivel de sus ángulos, con las trompas uterinas. La configuración de las paredes de esta cavidad es distinta en el cuello y en el cuerpo.

En el *cuello* la cavidad presenta dos paredes, una anterior y la otra posterior, con una cresta longitudinal más o menos media en ambas. De ésta, parten pliegues transversales que originan una figura denominada *árbol de vida*. Los pliegues se hallan más desarrollados en la nulípara que en la multípara, y están dispuestos de tal manera, que los anteriores se acomodan en los intersticios de los posteriores. (Véase fig. 296.)

En la cavidad del cuello, los bordes laterales son ligeramente cóncavos hacia la línea media y contribuyen con las caras a formar el orificio superior o del istmo uterino que comunica esta cavidad con la cavidad uterina. Mide cinco milímetros de diámetro y en él se observan todavía los pliegues del árbol de vida, cosa que no sucede con el orificio inferior, más estrecho, y adonde no llegan estos pliegues.

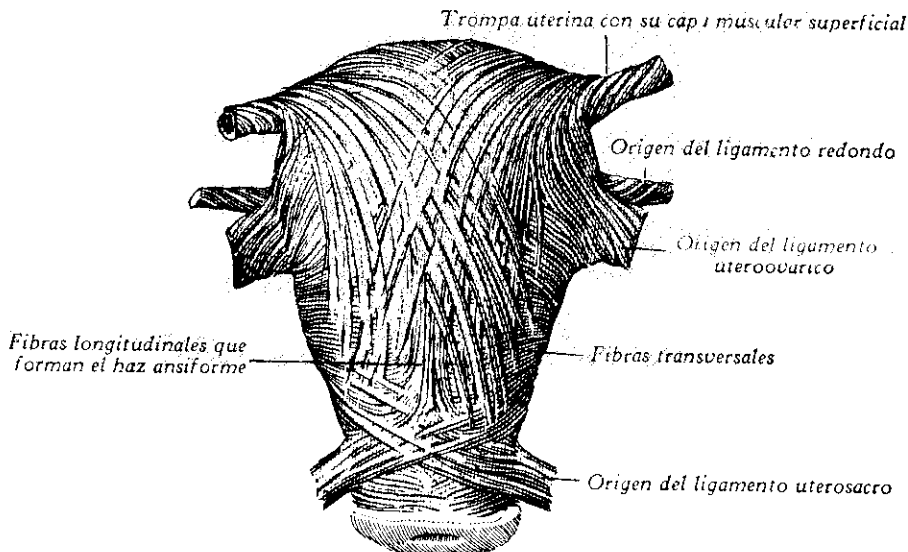


FIG. 301. CAPA SUPERFICIAL DE LA MUSCULATURA UTERINA.

El *cuerpo* presenta una cavidad constituida por dos paredes y tres bordes. Las paredes son planas, lisas y presentan algunas veces bien marcado un rafe longitudinal y medio.

Los bordes, dos laterales y uno superior, son convexos hacia el centro de la cavidad. Los laterales limitan por abajo el estrechamiento del istmo y con el borde superior por arriba, y a los lados, los orificios de las trompas uterinas. Estos, muy estrechos, son más amplios en la multípara que en la nulípara, y en ellos se observan algunos pliegues mucosos, continuación de los pliegues que presenta interiormente la trompa uterina.

La cavidad uterina mide longitudinalmente de tres a cuatro centímetros en la nulípara, y de cinco a seis en la multípara. Su diámetro transverso es la mitad de esa longitud.

Constitución anatómica. El útero está constituido por tres capas: una serosa externa, otra muscular media y una mucosa interna.

La *capa serosa*, como ya se indicó, cubre su base y su cara anterior hasta el istmo, donde se refleja para cubrir la vejiga, formando el fondo de saco vesicouterino. Cubre también la cara posterior, y desciende hasta revestir parte de la pared posterior de la vagina en una extensión de dos a tres centímetros. Se refleja luego para cubrir las caras anterolaterales del recto, formando el fondo de saco rectovaginal o de Douglas. El mismo peritoneo que ha cubierto las caras, al llegar a los bordes del útero, se adosa para constituir el ligamento

ancho. Se adhiere más íntimamente al útero en su fondo y en sus dos tercios superiores, mientras en su tercio inferior el contacto entre la capa muscular y la serosa se hace por medio del tejido celular flojo. (Fig. 300.)

La *capa muscular*, muy desarrollada, está constituida por fibras musculares lisas, dispuestas en tres capas. La capa externa está formada a la vez por fibras longitudinales y transversales. Las primeras se distribuyen en la parte media de la cara anterior, ascienden al fondo y descienden a la cara posterior en forma de herradura; constituyen el fascículo ansiforme de Hélie. Estas fibras no pasan todas directamente de una cara a la otra, pues muchas de ellas, al llegar a la base, cambian de dirección, dirigiéndose a

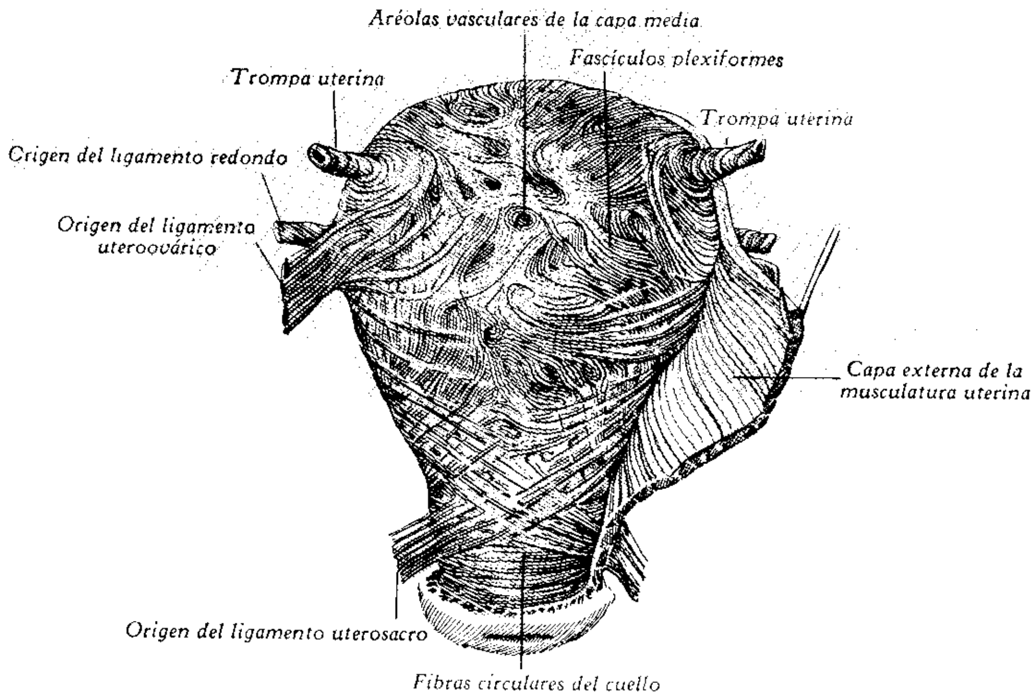


FIG. 302. CAPA MEDIA DE LA MUSCULATURA UTERINA.

los orificios de la trompa uterina. Por abajo parte de las fibras longitudinales descienden hasta el tercio superior del cuello y otras se detienen en el istmo.

Las segundas, fibras transversales, están situadas por debajo de las anteriores en el cuello uterino. Van de borde a borde, y muchas de ellas, al llegar a él, se dirigen hacia la cara opuesta; otras se continúan en el ligamento ancho, y las de la base se prolongan con las fibras longitudinales de la trompa uterina. Entre estas fibras transversales se encuentran numerosos vasos sanguíneos. Su límite por abajo es el istmo, donde se continúan con la capa muscular profunda de la vagina y con los elementos musculares de los ligamentos uterosacros. (Fig. 301.)

La *capa media* o *capa plexiforme* se halla formada por haces que se entrecruzan en todos sentidos y albergan entre sus mallas gran cantidad de canales venosos o senos uterinos *(stratum vasculosum)* una vez que los vasos han perdido sus paredes. Las cavidades musculares se encuentran revestidas por endotelio que se les adhiere íntimamente y permiten la circulación sanguínea. (Fig. 302.)

La *capa interna* está constituida de manera idéntica a la externa, por haces longitudinales que van de cara a cara y haces que al nivel de la base se desvían hacia las trompas uterinas. También posee fibras transversales que al nivel del istmo se condensan, consti-

tuyendo el esfínter del istmo. Al nivel de los ganglios uterinos forman anillos concéntricos que circunscriben la porción intramural de la trompa uterina. (Fig. 303.)

La *capa mucosa* reviste la cavidad uterina y presenta una estructura distinta en el cuello y en el cuerpo. En el *cuello* la mucosa es pálida y presenta los pliegues del árbol de vida. Está formada por un epitelio cilíndrico ciliado, que en su parte inferior o vaginal disminuye de altura y se transforma en epitelio epidérmico o epitelio pavimentoso estratificado, transformación que se verifica al nivel del orificio vaginal del cuello. Este

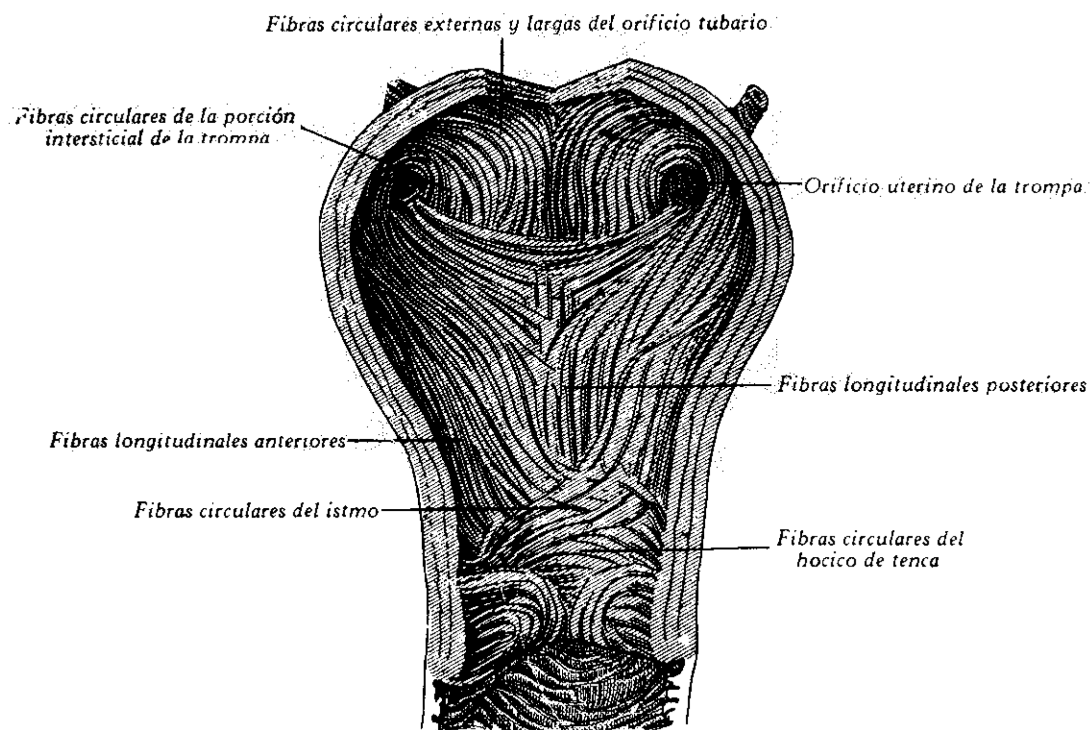


FIG. 303. CAPA PROFUNDA SUBMUCOSA DE LA MUSCULATURA UTERINA. VISTA INTERIOR.

epitelio descansa sobre un corion de tejido conjuntivo y contiene glándulas, unas en forma de criptas, otras en tubo y algunas glándulas en racimo. Cuando accidentalmente se obstruye el conducto excretor de estas glándulas, se forman quistes que reciben el nombre de *huevos de Naboth.*

La *mucosa del cuerpo* es lisa, de un color rosado y se adhiere íntimamente a la capa muscular. Está constituida por un epitelio ciliado, de células prismáticas, cuyos flagelos aparecen después de la pubertad, desapareciendo con la menopausia. El epitelio descansa en un corion de tejido conjuntivo joven, y se encuentran en él glándulas en tubo cuyo fondo, simple o bifurcado, alcanza la capa muscular.

Vasos y nervios del útero. El útero recibe arterias de la uterina, rama de la hipogástrica, la cual, al ascender por sus bordes, proporciona múltiples ramos a sus paredes. Al llegar al ángulo, emite la tubaria interna que se anastomosa con la tubaria externa, rama terminal de la ovárica. La arteria uterina, al nivel de su cayado, suministra ramos vesicouterinos y el ramo uretral inferior. (Fig. 304.)

Recibe también sangre arterial de la ovárica, rama de la aorta, y de la arteria del ligamento redondo, rama de la epigástrica.

Las *venas* se originan en las capas del útero, principalmente de la capa muscular, donde nacen de los senos uterinos. Son avalvulares, gruesas y numerosas; se dirigen hacia los bordes, donde forman los plexos uterinos, de los cuales emanan abajo dos gruesas venas

uterinas, satélites de la arteria, y arriba constituyen los plexos uteroováricos o pampiniformes, de los cuales el izquierdo se vierte en la vena renal del mismo lado, y el derecho en la vena cava inferior.

Los *linfáticos* nacen de redes mucosas que se inician en lagunas que existen en el corion y redes musculares, cuyos conductos siguen direcciones longitudinales y transversas. Los conductos eferentes se dirigen a la superficie exterior del útero, donde, con la red serosa, forman una rica red subserosa, de la cual parten numerosos conductos colectores que van a desembocar de diversos modos. (Fig. 305.)

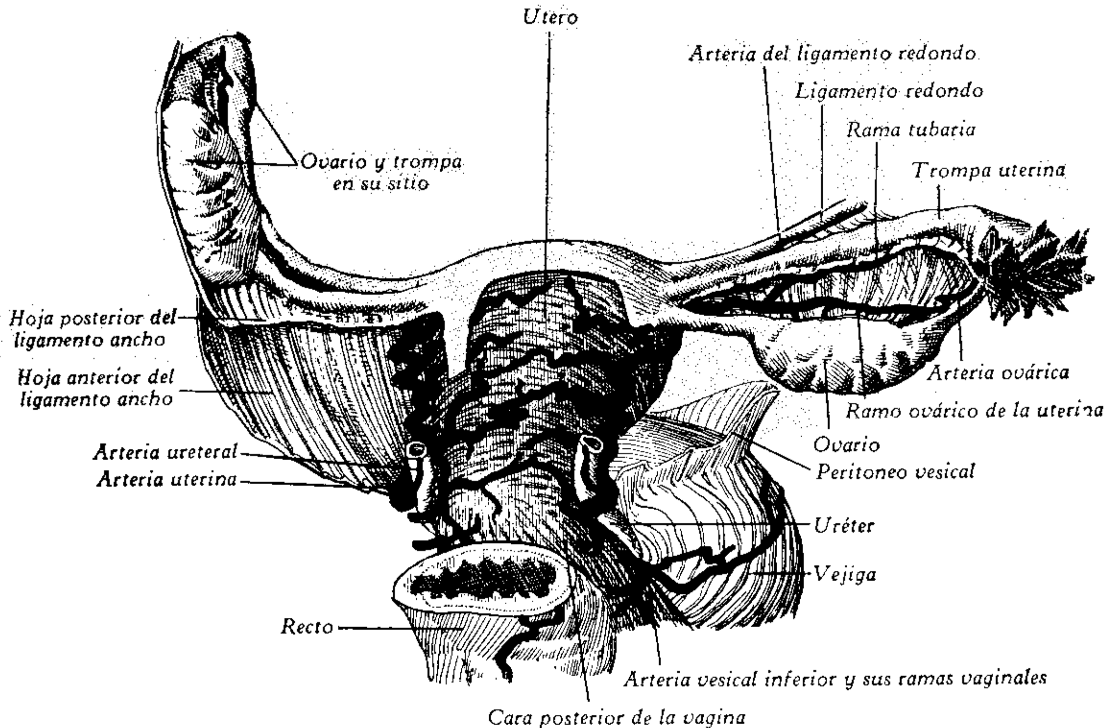


FIG. 304. ARTERIAS DEL ÚTERO Y DE LA VAGINA VISTAS POR ATRÁS.

Los linfáticos superiores del cuerpo siguen el trayecto de las venas uteroováricas y ascienden con ellas hasta el riñón. Después de recoger los linfáticos del ovario van a desembocar a los ganglios preaórticos y yuxtaaórticos. Los linfáticos anteriores nacen de los ángulos uterinos, acompañan a los vasos del ligamento redondo y van a terminar en el grupo superointerno de los ganglios inguinales superficiales. Los linfáticos laterales se originan en los bordes uterinos, caminan dentro del ligamento ancho y desembocan en los ganglios ilíacos externos. Los linfáticos del cuello se dirigen en parte a las paredes laterales de la pelvis para desembocar en los ganglios ilíacos internos; otros corren hacia la cara anterior del sacro, bordean el recto y terminan en los ganglios presacros y del promontorio.

Inervación de los órganos genitales femeninos. De los órganos genitales internos, el útero está inervado por ramos procedentes del *plexo de Frankenhäuser,* en el cual se encuentra un ganglio grande situado a los lados del cuello uterino, y uno o dos más pequeños situados a los lados del cuerpo uterino. Se hallan constituidos por neuronas multipolares, entre las cuales discurren nervios mielínicos y amielínicos.

El plexo de Frankenhäuser recibe ramos procedentes del plexo hipogástrico que, a su vez, se origina en el nervio presacro, el cual se prolonga hacia arriba, sobre los gruesos vasos abdominales, donde forma el plexo aórtico. Recibe también el nervio erector o pélvico que nace por dos o tres raíces del cuarto y quinto nervio sacros que, aislados o unidos,

abordan al plexo de Frakenhäuser. Está constituido, como en el hombre, por fibras mielínicas. Además de estos elementos, recibe fibras del simpático sacro y coccígeo, pues de los últimos ganglios simpáticos parten fibras para el plexo de Frankenhäuser. (Fig. 306).

Las fibras nerviosas que abordan la pared muscular del útero se prolongan con frecuencia hasta la mucosa, y al nivel de sus cuernos, caminan en las inmediaciones de los

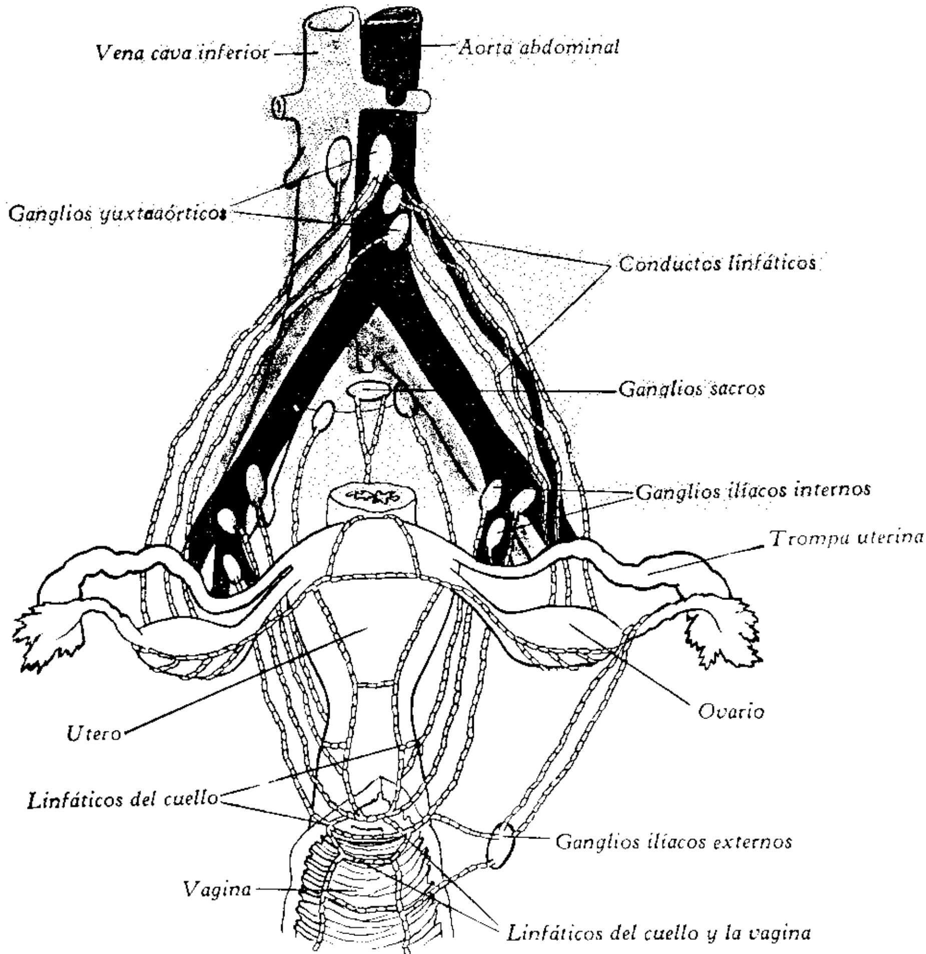


FIG. 305. ESQUEMA DE LOS LINFÁTICOS DE LOS ÓRGANOS GENITALES INTRAPELVIANOS.

vasos. Pueden observarse verdaderos manojos de nervios mielínicos al nivel de la desembocadura de la trompa de Falopio.

El cuello uterino tiene igual cantidad de fibras nerviosas que el cuerpo, pero en el hocico de tenca se encuentran escasas fibras amielínicas.

La *vagina* recibe igualmente ramas procedentes del plexo de Frankenhäuser que abordan su pared y a menudo la atraviesan para llegar hasta la capa mucosa, donde terminan a veces en pequeños corpúsculos claviformes que semejan ganglios.

La *trompa de Falopio* recibe fibras amielínicas y mielínicas que discurren por las diversas túnicas que la constituyen, siendo las segundas más abundantes en su desembocadura en el útero.

El *ovario* recibe ramos del plexo ovárico, cuyo origen radica en las anastomosis que producen los ramos que parten de los ganglios semilunar, renal y mesentérico. Estas anastomosis son tan complicadas, que ha sido muy difícil comprobar la procedencia exacta

de sus fibras; pero de cualquier manera, éstas se dirigen rodeando la arteria y vena ováricas, en las que forman finos retículos nerviosos y abordan con ellas al ovario por su hilio; emiten, antes de penetrar a la glándula, varias colaterales destinadas a la trompa de Falo-

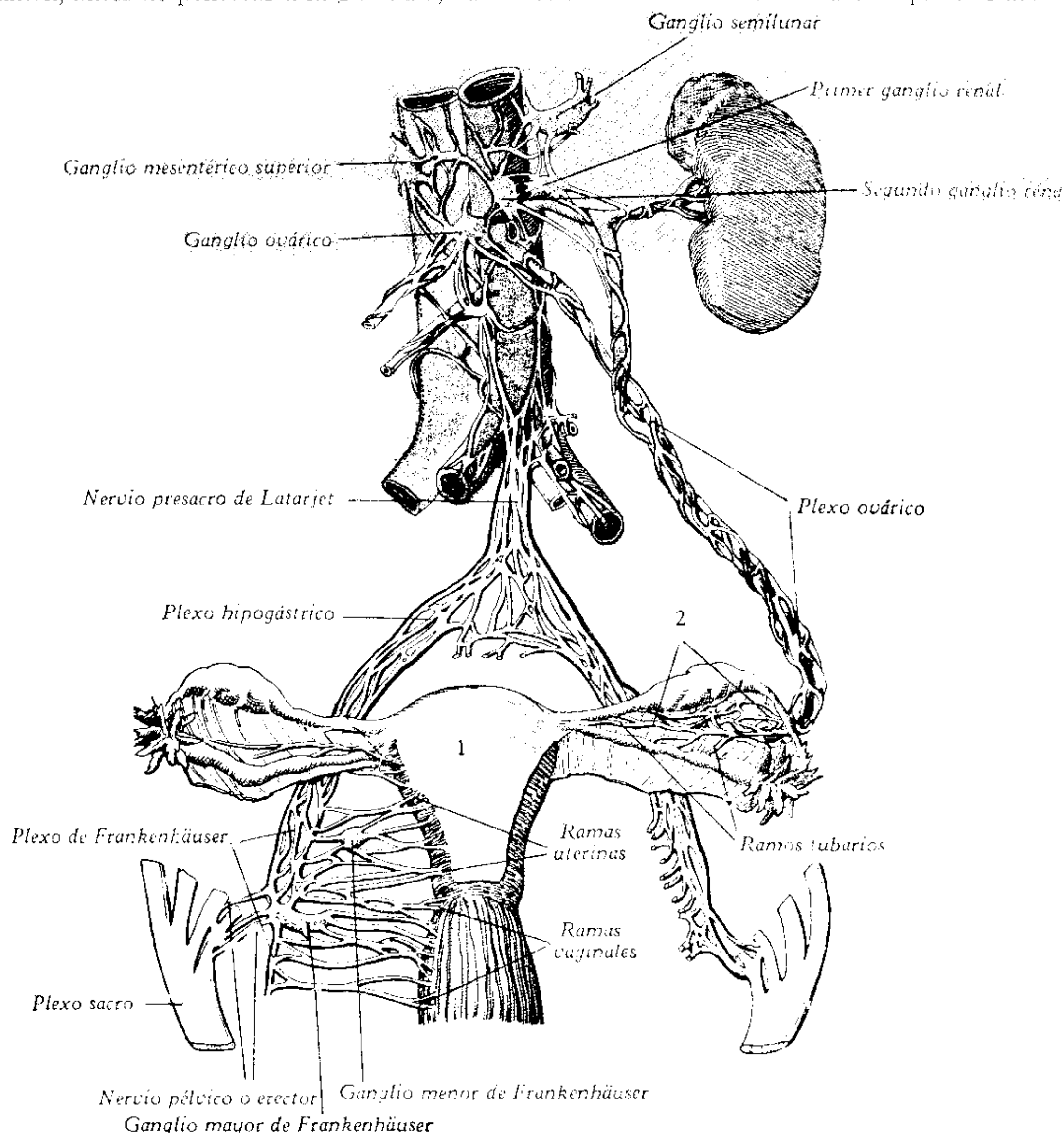


FIG. 306. INERVACIÓN DE LOS ÓRGANOS GENITALES FEMENINOS.

1, cuerpo del útero; 2, ramos ováricos.

pio. Una vez que han penetrado al estroma ovárico, caminan en su interior y se ven fibras amielínicas muy finas que alcanzan los folículos de De Graaf.

Los órganos genitales externos presentan corpúsculos cilíndricos, ovalados o fusiformes, que reciben el nombre de *corpúsculos nerviosos genitales*. Son constantes en el clítoris y en los pequeños labios, donde se encuentran próximos a las papilas cutáneas y en ellos terminan las fibras nerviosas con delgada vaina de mielina. Sin embargo, también se encuentran en los órganos genitales externos fibras amielínicas que penetran hasta el epitelio, acompañando a los vasos procedentes seguramente del plexo cavernoso.

Las fibras sensitivas de los órganos genitales externos llegan a la cola de caballo y ascienden hasta el cono terminal, donde irradian a las astas posteriores hasta alcanzar los grupos de neuronas intermediolaterales. Como es sabido, forman centros vegetativos, de los cuales parten fibras que discurren por los cordones posterolaterales para salir por los nervios radiculares, estableciendo así un arco reflejo iniciado en las terminaciones de las fibras sensitivas de los órganos genitales externos. Siguen por las raíces posteriores a los centros intermedios laterales, de donde partirán las vías centrífugas vasodilatadoras que van a los cuerpos cavernosos. Por lo demás, hay que admitir que los centros medulares, tanto en la porción alta de la médula lumbar como en la porción baja de la médula sacra, son núcleos vegetativos parasimpáticos cuyo papel anatómico y fisiológico no difiere en nada en el hombre y en la mujer.

VAGINA

La vagina es un conducto musculomembranoso que se extiende del cuello uterino a la vulva.

Situación y dirección. Está situada por delante del recto, por atrás de la vejiga y por abajo del cuello uterino. Posee una porción pélvica y la otra comprendida en el espesor del perineo, al que atraviesa de arriba abajo y de atrás adelante para abrirse al exterior.

Su dirección es oblicua hacia abajo y adelante, y forma con la horizontal un ángulo de 70 grados abierto hacia atrás. Además, la vagina no es recta, pues cuando los órganos adyacentes están vacíos, presenta una ligera concavidad dirigida hacia atrás. (Fig. 307.)

Forma, dimensiones y medios de fijación. La vagina, en estado de vacuidad, es aplanada de adelante atrás y sus paredes se aplican una a otra en toda su extensión menos en sus extremidades. En su extremidad superior forma una cúpula que se engarza al hocico de tenca, formando los fondos de saco ya descritos; en su extremidad inferior la vagina está aplanada transversalmente.

La longitud de la vagina es de ocho centímetros como promedio. Tiene en su cara anterior una longitud de siete centímetros, mientras la posterior, que es la más larga, mide nueve centímetros. Sin embargo, puede dilatarse, aumentando su longitud tres o cuatro centímetros más de lo normal.

Se observan vaginas cortas, que miden sólo cuatro centímetros, y vaginas largas, que alcanzan de doce a catorce centímetros. Empero, las dimensiones de la vagina pueden aumentar hasta permitir en muchos casos la introducción de la mano y del antebrazo en algunas maniobras obstétricas.

La vagina se fija por su cúpula en el cuello uterino, y por su extremidad inferior a los planos del perineo y a la vulva; por sus caras anterior y posterior se fija a la vejiga, a la uretra y al recto.

Configuración exterior y relaciones. Exteriormente posee la vagina dos caras, dos bordes y dos extremidades.

La *cara anterior,* vuelta hacia delante y arriba, está en relación en su parte superior con la vejiga por intermedio de tejido celular laxo, en el cual camina la porción terminal del uréter. En su mitad inferior esta cara se pone en relación con la uretra por intermedio del tabique uretrovaginal.

La *cara posterior* se relaciona en su parte superior y en una extensión de dos a tres centímetros con el peritoneo que la cubre, con el fondo de saco de Douglas y con el recto. En el resto de su extensión se pone en relación con el recto por intermedio del tabique rectovaginal. Las relaciones del recto y la vagina son más íntimas en su mitad superior, pues en su mitad inferior el recto se desvía hacia atrás, separándose de la vagina por un tabique más grueso que comprende el esfínter anal, fibras prerrectales del elevador del ano, el constrictor de la vagina, el transverso del perineo y una atmósfera de tejido celuloadiposo.

Los *bordes* están en relación con la parte inferior del ligamento ancho, con el tejido celulofibroso del espacio pelvirrectal superior, con los plexos venosos vaginales, con el uréter, que pasa a uno y medio centímetros por fuera del fondo de saco lateral de la vagina para dirigirse a la cara anterior de ésta, a la altura del orificio vaginal del cuello.

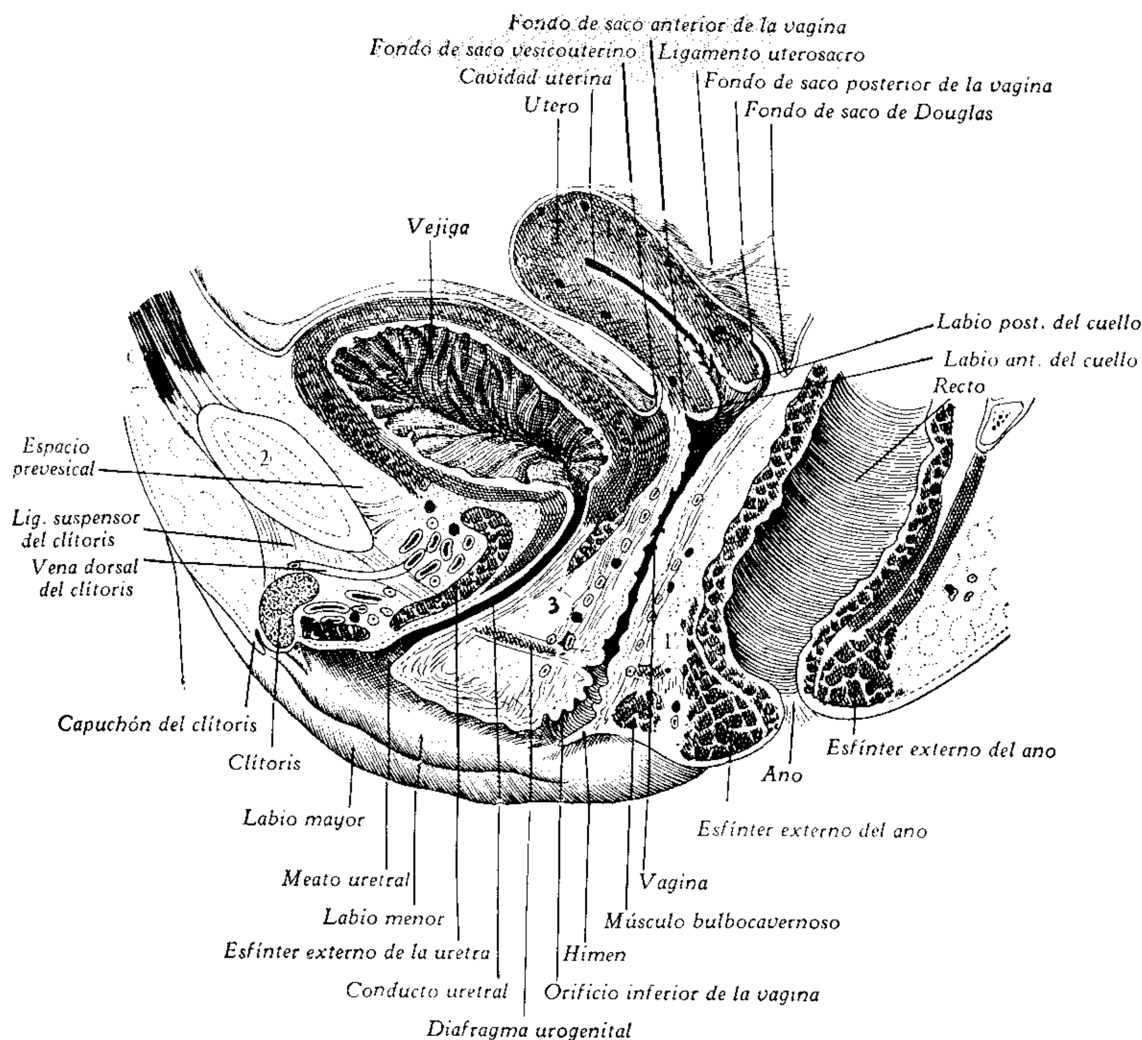


FIG. 307. CORTE SAGITAL Y MEDIO DE LA PELVIS FEMENINA PARA VER LA VAGINA Y LOS TABIQUES URETRO Y RECTOVAGINALES.

1, tabique rectovaginal; 2, pubis; 3, tabique uretrovaginal.

Más abajo, los bordes se hallan en relación con los haces internos del elevador del ano, que se unen a la vagina por tejido conjuntivo denso, el cual se confunde en este punto con la aponeurosis pélvica. Inmediatamente por abajo, se ponen en relación los bordes con la aponeurosis media del perineo y del músculo transverso profundo, con el constrictor de la vulva, el bulbo de la vagina y la glándula de Bartholin.

La *extremidad superior* se inserta en el cuello uterino, siguiendo una circunferencia dirigida oblicuamente de arriba abajo y de atrás adelante. La inserción se hace por continuidad de la capa muscular de la vagina con la capa muscular del útero; la mucosa de la vagina, al llegar al punto de inserción, se refleja para cubrir el hocico de tenca. La refle-

xión de la mucosa forma con el cuello uterino fondos de saco; uno anterior, poco profundo, en relación con el bajo fondo de la vejiga; otro posterior, más profundo, se relaciona con el fondo de saco peritoneal de Douglas y el recto; por último, dos fondos de saco laterales, cruzados por el uréter y en relación con los plexos vaginales.

La *extremidad inferior* está representada por el orificio bulbovaginal más o menos obstruido en la mujer virgen por la membrana del himen. El orificio tiene forma elíptica,

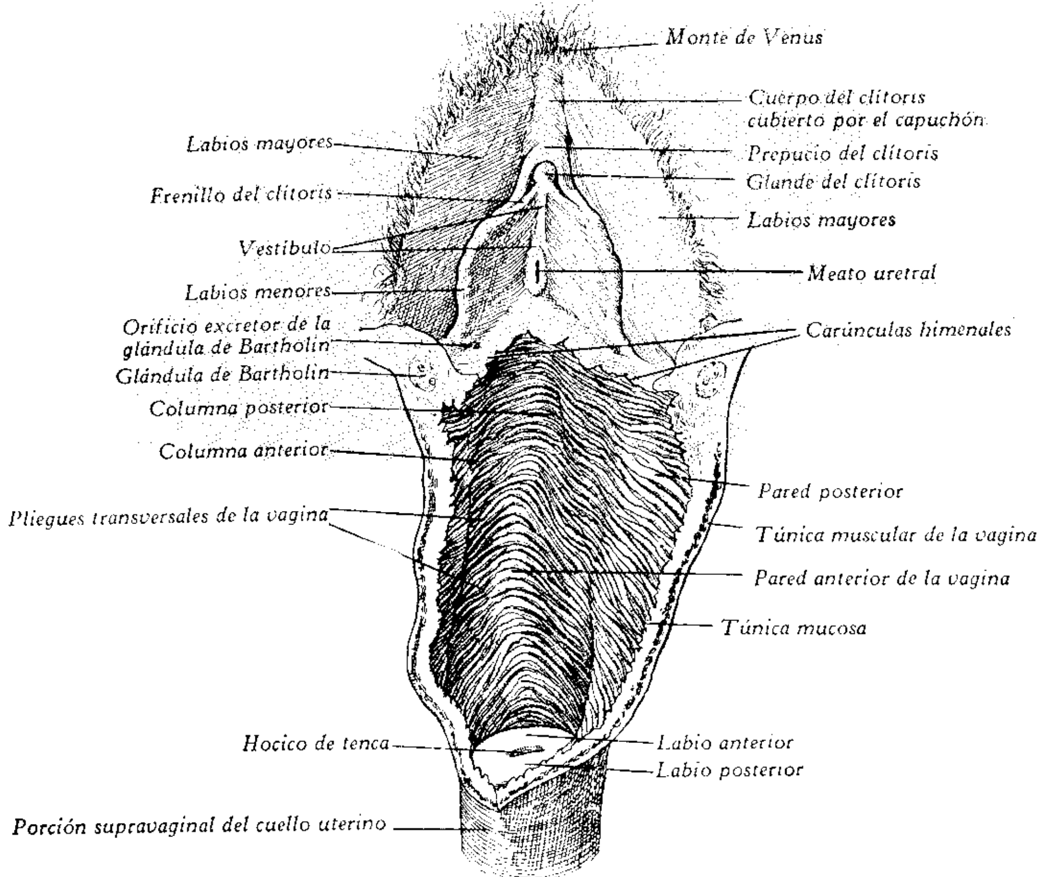


FIG. 308. VAGINA ABIERTA LONGITUDINALMENTE EN SU CARA DERECHA. UTERO TIRADO HACIA ABAJO.

de eje mayor anteroposterior y está rodeado por los músculos constrictores que forman el *anillo vulvar*, causa frecuente de vaginismo inferior.

Configuración interior. Interiormente las paredes de la vagina presentan pliegues, llamados crestas o arrugas vaginales, muy desarrollados en los dos tercios inferiores de la vagina y muy poco marcados en su tercio superior. Estos pliegues, que se escalonan transversalmente, son más gruesos en la línea media que a los lados y forman un levantamiento longitudinal que constituye las *columnas de la vagina*. De éstas, la anterior se inicia en un levantamiento mucoso, *tubérculo vaginal*, situado por abajo del meato urinario; sigue hacia arriba y desaparece en la parte media de la pared. La columna de la pared posterior está menos marcada que la anterior, y se pierde también antes de alcanzar el tercio superior del conducto. (Fig. 308.)

La columna anterior, en su extremidad superior, se bifurca y cada una de sus ramas se dirige a los fondos de saco laterales, limitando un triángulo cuyo borde superior está formado por un pliegue transversal situado por abajo de la extremidad inferior del cuello

uterino. Este triángulo se llama *triángulo de Pawlik* y corresponde al trígono de Lieutaud de la vejiga urinaria.

Tanto las columnas vaginales como los pliegues transversales están dispuestos de tal manera, que los salientes de una pared corresponden a los entrantes de la opuesta, quedando así yuxtapuestos en vez de superpuestos.

Constitución anatómica. La vagina está constituida por una capa externa conjuntiva, una capa media muscular y una capa interna mucosa.

La *capa externa* está formada por tejido conjuntivo y fibras elásticas, confundidas con el tejido celular perivaginal.

La *capa muscular* se halla integrada por fibras musculares lisas, dispuestas en dos planos. El superficial, es de fibras longitudinales que por arriba se continúan con las fibras superficiales del útero y por abajo se terminan en parte en los labios pequeños y en parte en la aponeurosis del perineo; algunas llegan hasta la rama isquiopúbica. El otro plano es de fibras circulares que por arriba se continúan con la capa profunda del útero y por abajo se condensan formando el esfínter liso de la vagina.

La *capa mucosa*, de un color rosado ordinariamente, toma un color rojo obscuro durante la menstruación. Se halla formada por un epitelio pavimentoso estratificado que descansa sobre un corion rico en fibras elásticas que se adhiere íntimamente a la capa muscular.

Este epitelio está desprovisto de glándulas, aunque se han descrito en sus extremidades algunos divertículos con caracteres glandulares.

Vasos y nervios. La vagina recibe sangre de la arteria vaginal, rama de la hipogástrica y también de la uterina, la cual emite el ramo cervicovaginal y de la hemorroidal media, que irriga su extremidad inferior.

Las venas gruesas y numerosas forman en los bordes de la vagina un amplio plexo, de donde parten algunos troncos satélites de las arterias correspondientes.

Los *linfáticos* se originan en una red mucosa y en otra muscular. Al salir de las paredes, forman otra red perivaginal, de la cual parten conductos eferentes superiores que van a desembocar a los ilíacos externos; conductos medios que van a los hipogástricos, y conductos inferiores que con los conductos del himen, terminan en los inguinales superficiales.

Los *nervios* emanan del ganglio hipogástrico, los destinados a la parte superior de la vagina, y del pudendo interno para la parte inferior.

VULVA

La vulva está constituida por el conjunto de los órganos genitales externos de la mujer, que forman un saliente ovoideo, de eje mayor anteroposterior. Se halla situada entre el peritoneo y la parte inferior de la pared anterior del abdomen, y transversalmente está comprendida entre los dos muslos. Presenta en su parte media una depresión, en cuyo fondo se abren la uretra y la vagina, que recibe el nombre de vestíbulo, limitada lateralmente por las formaciones labiales. Los *labios mayores* se unen hacia delante y se pierden en un saliente mediano o *monte de Venus*. Los *labios menores* se unen también hacia delante para envolver al *clítoris*, que con otras formaciones constituye el aparato eréctil de la vulva.

Labios mayores. Son dos repliegues cutáneos, alargados en sentido anteroposterior y aplanados transversalmente. Poseen dos caras, dos bordes y dos extremidades. (Figura 309.)

La *cara externa* corresponde a la cara interna del muslo, del que está separada por el surco genitocrural. Es convexa, de una coloración obscura, y presenta pelos más escasos que el monte de Venus.

La *cara interna* corresponde a la cara interna del labio opuesto y al labio menor del mismo lado, del cual está separada por el surco interlabial. La cara interna del labio mayor es también más obscura y presenta escasos pelos.

El *borde superior* o *adherente* corresponde a las ramas isquiopubianas. El *borde inferior* o *libre* es convexo de adelante atrás y adosado al borde del labio opuesto; limita la hendidura vulvar y, como el resto del labio, presenta pelos en escaso número.

La *extremidad anterior* se une con la del lado opuesto, formando la comisura anterior que se pierde en la parte posterior del monte de Venus. La *extremidad posterior* se une igualmente con la del lado opuesto y constituye la comisura posterior, también llamada *horquilla,* la cual presenta inmediatamente por delante de ella y por atrás del himen una depresión llamada foseta navicular.

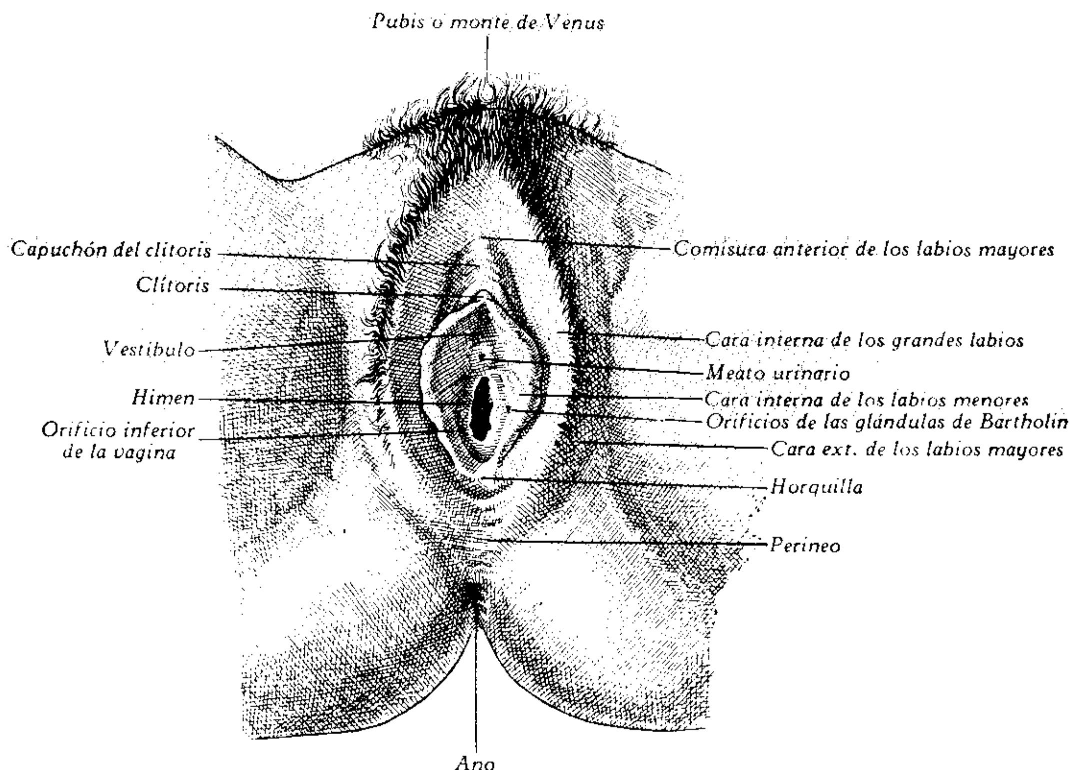


FIG. 309. VULVA EN UNA VIRGEN.

Los grandes labios se hallan constituidos por diversas capas que de afuera adentro son: una capa cutánea de epidermis pigmentada cubierta de pelos y rica en glándulas sudoríparas y sebáceas; el dartos labial, capa de fibras musculares lisas que cubren a la capa cutánea por su cara profunda; las capas cutánea y muscular se reflejan en el borde libre del labio, resultando así dobles. Contienen en su interior la capa de tejido celular con grasa más o menos abundante, según las mujeres, y con fibras elásticas en mayor o menor abundancia.

Los labios mayores están irrigados por las pudendas externas, ramas de la femoral, y por la perineal superficial, rama de la pudenda interna. Sus venas superficiales acompañan a las arterias, mientras las profundas van con las venas bulbares al plexo vaginal.

Los linfáticos de los labios mayores se dirigen a los inguinales superficiales y sus nervios proceden del pudendo interno y de los abdominogenitales.

Lavios menores o ninfas. Están situados por dentro de los labios mayores y son dos repliegues cutáneos que poseen, como los mayores, dos caras, dos bordes y dos extremidades.

La *cara externa* corresponde a la cara interna del labio mayor, del que está separada por el surco labial. La *cara interna* corresponde a la interna del labio opuesto.

El *borde superior* o *adherente*, se continúa con las partes blandas de las cercanías. El *borde inferior* o *libre*, corresponde a la hendidura vulvar, es convexo y a veces ligeramente dentado.

La *extremidad posterior* se pierde insensiblemente en la cara interna del labio mayor, en la unión del tercio posterior con sus dos tercios anteriores, pero puede prolongarse e intervenir en la formación de la foseta navicular. La *extremidad anterior* se divide en dos pliegues que bordean al clítoris. El anterior forma una envoltura llamada *prepucio del clítoris*, a veces muy desarrollada; el posterior alcanza la cara posterior del clítoris, formando con el del lado opuesto el *frenillo del clítoris*.

Los labios menores no siempre quedan ocultos por los labios mayores, pues a menudo lo rebasan considerablemente, presentando en estos casos pigmentación idéntica a ellos. Están formados por una envoltura tegumentaria que presenta los caracteres de piel y de mucosa; su epitelio presenta en efecto los caracteres del tegumento externo. Es rica en corpúsculos del tacto y en glándulas sebáceas y contiene tejido conjuntivo rico en fibras elásticas.

Los labios menores tienen una irrigación sanguínea idéntica a la de los labios mayores. Su circulación linfática, más abundante, se vierte en los ganglios inguinales superficiales. Su inervación procede de la misma fuente que la de los labios mayores, con la salvedad de que en los labios menores se encuentran gran cantidad de corpúsculos de Meissner y de Krause.

Monte de Venus. Es un saliente redondeado, que se halla por delante de la sínfisis del pubis, con un espesor que varía de dos a ocho centímetros, según la constitución de la mujer. Es glabro en la niña y se cubre de pelos a partir de la pubertad.

Está constituido por un revestimiento cutáneo que cubre tejido celuloadiposo, donde se encuentran trabéculas elásticas que se fijan a la línea blanca y a las aponeurosis adyacentes. Se halla irrigado por las pudendas externas, ramas de la femoral; sus venas desembocan en la femoral. Sus linfáticos van a los ganglios superficiales de la ingle. Los nervios proceden de las abdominogenitales.

Formaciones interlabiales. Separando los labios mayores y los menores, se encuentra en el fondo el orificio de entrada de las vías genitales, y por delante de él, el *vestíbulo*, el *meato urinario* y el *clítoris;* el orificio vaginal en la mujer virgen está parcialmente cerrado por el himen.

Vestíbulo. Es de coloración rosada y está limitado a los lados por los labios menores, hacia delante por el clítoris y atrás por el meato urinario. Desprovisto de glándulas, presenta una superficie plana o ligeramente cóncava en sentido transversal.

El *meato urinario* es un orificio situado en la línea media, en la parte posterior del vestíbulo y por arriba del tubérculo vaginal.

Himen. Es un tabique perforado, situado en los límites de los conductos vulvar y vaginal. Presenta una cara superior vuelta hacia el conducto vaginal; una cara inferior en relación con las formaciones labiales; un borde periférico o de inserción que se continúa con los tejidos blandos adyacentes, y un borde central que limita la hendidura del himen y que presenta diversos tipos: *semilunar, anular, labiado* o *estrellado.*

El himen, por su cara vulvar, forma con los labios menores el surco vulvohimenal. A veces se halla interrumpido de tramo en tramo y presenta depresiones que forman las fosetas vulvohimenales.

El himen está formado por un repliegue mucoso que contiene en su interior tejido conjuntivo y fibras elásticas en cantidad muy variable. Posee también vasos sanguíneos en número variable, lo que explica la elasticidad y las hemorragias diversas que presenta esta membrana.

Formaciones eréctiles de la vulva. Incluyen los bulbos de la vagina y el clítoris.

Los *bulbos de la vagina* están situados a los lados de la uretra y de la vagina. Son dos, derecho e izquierdo, y alcanzan una longitud de tres a cuatro centímetros, con un espesor de diez a quince milímetros. Se pueden distinguir en ella dos caras, dos bordes y dos extremidades. (Fig. 310.)

La *cara externa* es convexa y está en relación con el músculo constrictor de la vagina que la separa de la rama isquiopúbica. La *cara interna,* cóncava, se relaciona con el conducto uretral y el orificio inferior de la vagina.

El *borde inferior* corresponde al borde adherente de los labios menores, y el *borde superior* a la aponeurosis perineal media, a la cual se adhiere por medio de tractos conjuntivos.

La *extremidad anterior* se adelgaza y alcanza la región del vestíbulo, donde se une con la del lado opuesto por medio de una red venosa intermediaria procedente del bulbo y

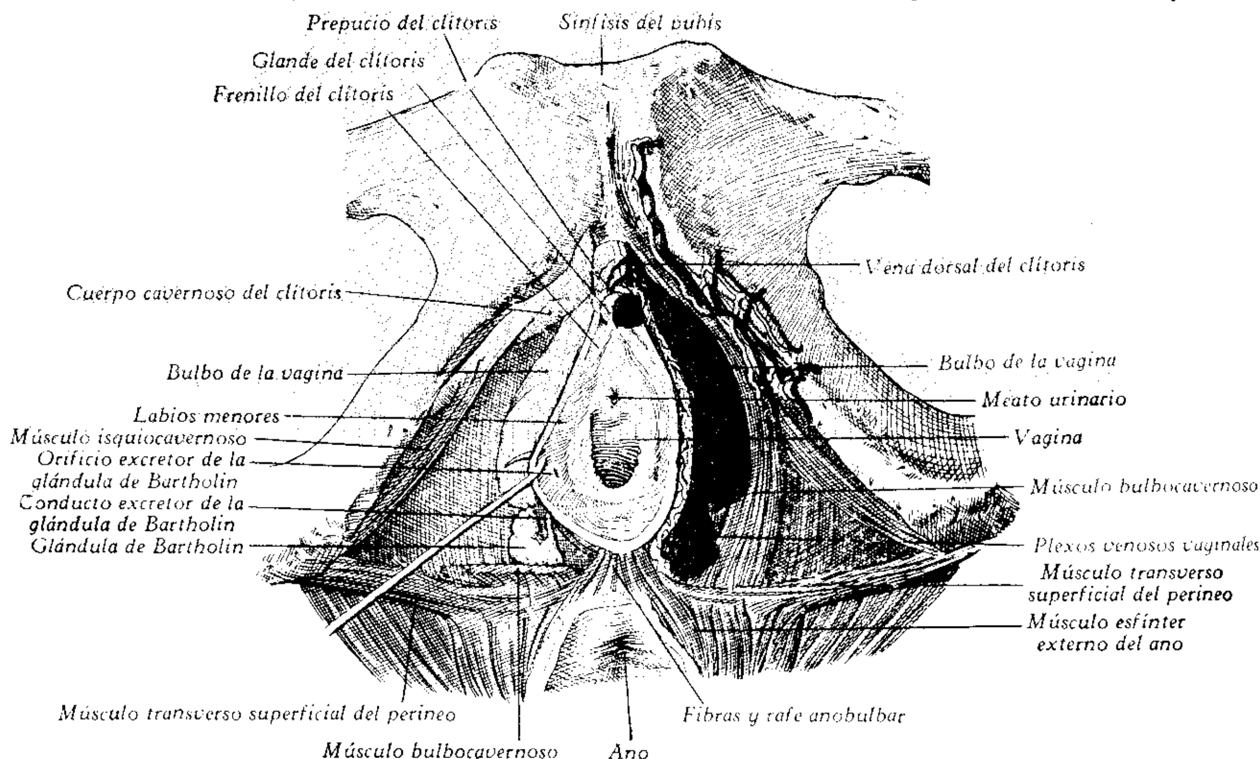


FIG. 310. BULBO VAGINAL Y VENAS DEL CLÍTORIS.

del clítoris. La *extremidad posterior* es más gruesa que la anterior y alcanza la mitad del orificio vulvar, aunque algunas veces puede llegar a la fosa navicular y aun sobrepasarla.

El bulbo de la vagina es un cuerpo eréctil, cuyos elementos contráctiles son poco abundantes. Su albugínea está reducida en una envoltura conjuntiva y sus conductos venosos, aunque lleguen a la repleción completa, no alcanzan la erección perfecta.

Clítoris. Es un órgano eréctil, homólogo al pene del hombre, situado en la parte anterior de la vulva y formado por los cuerpos cavernosos y sus envolturas.

Los cuerpos cavernosos se implantan en el borde inferior de las ramas isquiopúbicas, alcanzan su tercio medio y se hallan recubiertos por el músculo isquiocavernoso. Después se dirigen hacia arriba y adelante hasta el borde inferior de la sínfisis pubiana, donde se unen para formar el *cuerpo del clítoris.* Este continúa la dirección de los cuerpos cavernosos en una corta extensión para doblarse bruscamente hacia abajo y atrás, constituyendo la *rodilla del clítoris.* Se adelgaza ligeramente hasta su extremidad, donde toma una forma cónica, de vértice redondeado; es el *glande del clítoris,* el cual posee una conformación parecida a la del glande del pene.

En el ángulo inferior que forma la rodilla del clítoris se encuentra una red venosa que se llama plexo intermediario de Kobelt. Las envolturas del clítoris están for-

madas por la piel, continuación del tegumento vulvar, o mejor, de los labios pequeños, la cual, como ya se indicó, va a formar un repliegue superior o prepucio del clítoris que cubre parcial o totalmente al glande y que a veces se prolonga tanto, que forma una verdadera fimosis clitoridiana. Un repliegue inferior que constituye el frenillo del clítoris. Una capa celular que cubre la superficie profunda del revestimiento cutáneo. Una capa fibroelástica que envuelve a los cuerpos cavernosos como la fascia penis, formando la fascia clitoridiana, la cual separa los vasos y nervios subcutáneos de los vasos y nervios profundos.

El clítoris, como el pene, presenta un *ligamento suspensor,* formado por tractos fibroelásticos que descienden de la línea blanca, abarcan las caras laterales del clítoris y se insertan en la fascia clitoridiana.

El clítoris recibe *arterias* de la pudenda interna que suministra las arterias cavernosas y las dorsales del clítoris. Emite numerosas *venas:* unas, superiores, forman la vena dorsal superior y la vena dorsal profunda, separadas por la fascia clitoridiana y que van a desembocar, la superficial, a la vena femoral y la profunda al plexo de Santorini; otras, inferiores, de menor calibre, van a integrar el plexo intermediario de Kobelt.

Los *linfáticos* pueden ser superficiales, que van a los ganglios inguinales, y profundos, que se vierten en el ganglio de Cloquet y en los retrocrurales.

Los *nervios* proceden del pudendo interno que emite los ramos dorsales del clítoris, los cuales terminan en el glande en corpúsculos de Pacini, corpúsculos de Meissner y corpúsculos de Krause, así como en formaciones especiales que reciben el nombre de corpúsculos de la voluptuosidad.

GLANDULAS ANEXAS AL APARATO GENITAL DE LA MUJER

Se consideran como glándulas anexas al aparato genital de la mujer, las glándulas uretrales y periuretrales, así como las glándulas vulvovaginales.

Las glándulas uretrales y periuretrales. Ocupan principalmente la pared inferior de la uretra. Unas son glándulas en racimo y otras se presentan como simples depresiones de la mucosa. Son más numerosas en la parte anterior del conducto, y las más anteriores atraviesan la pared de la u media. Alcanzan su máximo desarrollo en la región del vestíbulo, por lo que se las denomina periuretrales.

Las glándulas vulvovaginales o glándulas de Bartholin. Están situadas una a cada lado en la parte posterolateral del orificio vulvovaginal, entre la aponeurosis perineal superficial y la aponeurosis perineal media. Alcanza su máximo desarrollo en la edad adulta y se atrofian en la vejez.

La glándula tiene una forma ovoidea, aplanada transversalmente, con una *cara interna* ligeramente cóncava, en relación con la pared de la vagina; y una *cara externa, convexa,* en relación con el bulbo vaginal y el constrictor de la vulva, así como con las venas y arterias, ramas de la pudenda interna. Por arriba alcanza a la aponeurosis perineal media, y por abajo se pone en relación con el constrictor de la vulva; por delante alcanza la parte media del orificio de la vagina, y por atrás, está en relación con el músculo transverso del perineo. (Véanse figs. 310 y 311.)

De la cara interna de la glándula se desprende el *conducto excretorio,* de dos centímetros de longitud y dos milímetros de diámetro, que se dirige hacia abajo y adelante para desembocar en el surco ninfohimenal, en la unión del tercio posterior con los dos tercios anteriores del orificio inferior de la vagina.

La glándula de Bartholin es una glándula en racimo, compuesta de acinos y lobulillos que segregan un líquido incoloro y untuoso que sirve de lubricante durante el acto del coito.

PERINEO DE LA MUJER

El perineo en la mujer tiene los mismos límites que en el hombre, y se consideran, como en éste, los músculos del perineo y sus aponeurosis.

MUSCULOS DEL PERINEO DE LA MUJER

Transverso del perineo. Se inserta en la cara interna del isquion y en el rafe anovulvar, al que pone en tensión cuando se contrae. (Véase fig. 310.)

Bulbocavernoso. Insertado por atrás en el rafe anovulvar, donde entrecruza sus fibras con las del esfínter del ano, se dirige hacia adelante, cubre al bulbo vaginal y a la glándula de Bartholin y alcanza al clítoris, donde se divide en dos haces. Uno se

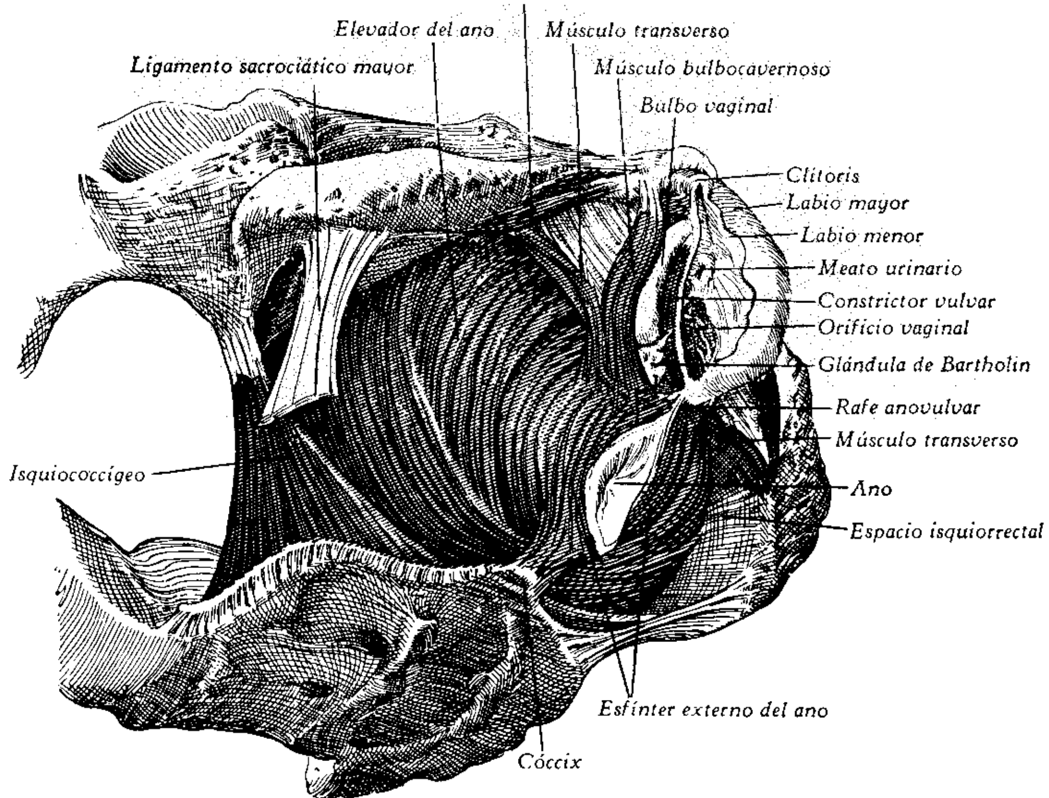


FIG. 311. MÚSCULOS DEL PERINEO DE LA MUJER.

inserta en la cara dorsal del clítoris, y el otro se fija en el ligamento suspensor de este órgano. Por la disposición que toman sus fibras musculares y unidos el de un lado con el del otro, vienen a formar a la vagina un anillo que abarca su extremidad inferior; constituyen el constrictor inferior de la vagina que tiene por acción favorecer la erección del clítoris por congestión pasiva, abatir este órgano, comprimir el bulbo y la glándula de Bartholin, a la vez que estrechar el orificio inferior de la vagina. (Figura 311.)

Isquiocavernoso. Se inserta por atrás en la tuberosidad isquiática; se dirige hacia adelante, rodea el borde inferior de la rama isquiopúbica y cubre los cuerpos cavernosos. Va a insertarse a las caras superior y laterales del clítoris, al que abate durante su contracción.

Transverso profundo del perineo. Se inserta en la rama isquiopúbica y en el rafe anovaginal. Está comprendido entre dos hojas aponeuróticas consideradas como la aponeurosis media del perineo y desempeña el papel de sostén en el piso de la pelvis.

Constrictor profundo del perineo. Se ha descrito un músculo situado por dentro del bulbocavernoso, poco frecuente en la mujer y constante en algunas especies de ani-

males, que se insertan en el rafe anovulvar y en la pared posterior de la vagina por atrás. Bordea las paredes de la vagina para terminar en la parte anterior de ésta.

Esfínter externo de la uretra o esfínter estriado. Envuelve totalmente al conducto uretral por debajo del esfínter liso que desaparece cuando la uretra se adhiere a la vagina. Tiene una forma circular en su parte superior y semilunar en su parte inferior y se extiende del cuello de la vejiga al meato urinario.

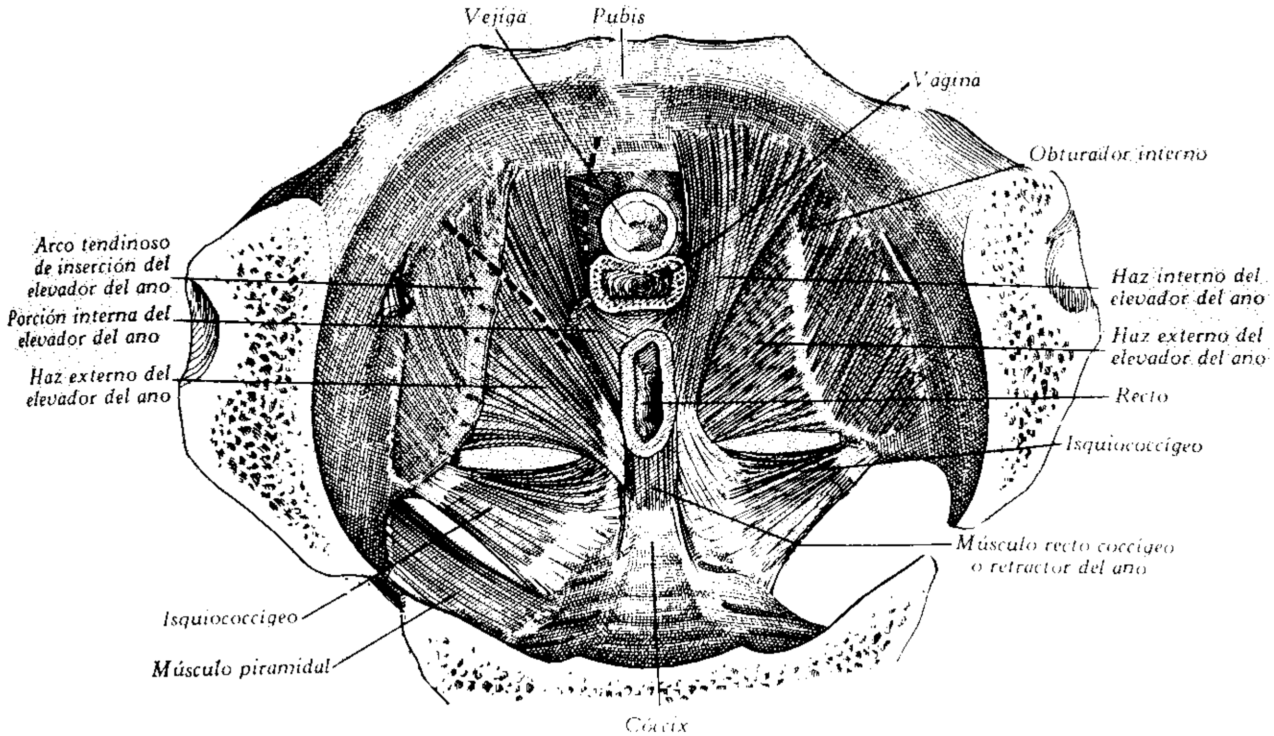


FIG. 312. MÚSCULO ELEVADOR DEL ANO EN LA MUJER, VISTO POR ARRIBA.

Esfínter externo del ano. Situado en la porción anal del recto, tiene la forma de un anillo, menos desarrollado en la mujer que en el hombre; la disposición de sus fibras es igual en ambos sexos.

Músculo rectovaginal. Se extiende del ángulo del recto a la cara posterior de la vagina y se halla constituido por fibras musculares entrelazadas a laminillas elásticas.

Isquiococcígeo. Dispuesto de igual manera en la mujer y en el hombre.

Elevador del ano. Tiene las mismas inserciones y la misma forma en la mujer que en el hombre. Sus haces internos se ponen en contacto con las paredes de la vagina por intermedio de un tejido conjuntivo bastante denso. Es tan íntimo el contacto, que durante su contracción se produce un estrangulamiento en el conducto vaginal, sobre todo por la acción de los haces musculares que del pubis van a insertarse al rafe anovulvar. (Fig. 312.)

APONEUROSIS DEL PERINEO

Como en el perineo masculino, existen en el de la mujer tres aponeurosis.

Aponeurosis perineal superficial. Es delgada y se inserta en el labio anterior de las ramas isquiopubianas. Su borde posterior se refleja al nivel del músculo transverso superficial para confundirse con la aponeurosis perineal media; su vértice se confunde con las formaciones celulares del monte de Venus y en su parte media presenta un orificio vulvovaginal cuyos bordes se insertan en las paredes de la vulva.

Aponeurosis perineal media. Se inserta por fuera en las ramas isquiopúbicas y está constituida por dos hojas que contienen al músculo transverso profundo, y que por delante se unen en la cara anterior de la uretra. Aloja en su interior los vasos y nervios pudendos internos, como en el hombre, y está atravesada en la línea media por la uretra y la vagina.

Aponeurosis perineal profunda. Tiene la misma disposición que en el hombre, pero en vez de alcanzar la próstata, llega a la vagina, a cuyas paredes se adhiere íntimamente.

GLANDULAS MAMARIAS

Las mamas o pechos son órganos encargados de segregar la leche. Existen en ambos sexos y normalmente son dos, uno derecho y otro izquierdo, situados en la parte anterior y superior del tórax, por delante de los músculos pectorales.

Aunque normalmente son dos, puede haber reducción en su número o faltar totalmente, constituyendo la *amastia*, que excepcionalmente se presenta en la mujer, en la cual, más frecuentemente, falta el pezón *(atelia)*. Más a menudo, se ha observado la *hipermastia* o *polimastia*, cuando existen mamas supernumerarias, y la *hipertelia* o *politelia*, caracterizada por la presencia de varios pezones.

Forma, volumen y consistencia. La mama en la mujer descansa sobre el tórax, tiene forma semiesférica y presenta en el centro de su convexidad una papila que es el *pezón*.

La mama puede ser cónica o piriforme y aun aplanada. En la multípara puede adquirir forma más o menos cilíndrica, observándose en otros casos cierta forma pediculada. En general, la forma varía con las razas, con la abundancia de grasa, con el estado de salud y con las costumbres de la mujer.

El volumen de las mamas varía con la edad. Posee un rápido crecimiento durante la pubertad y después de la menstruación y el embarazo; conservan su aumento de volumen en la lactancia; sufren una regresión de volumen durante el período de reposo; igualmente experimentan una atrofia después de la menopausia, constituyendo la mama senil. Su volumen, igual que la forma, varía con las razas y con las costumbres de la mujer.

La consistencia de las mamas es mayor y manifiesta mayor elasticidad en las vírgenes y en las nulíparas, y se vuelven blandas y fláccidas en las multíparas.

CONFIGURACION EXTERIOR Y RELACIONES

La mama ocupa la *región mamaria*, situada en la parte lateral y superior de la pared anterior del tórax. Se consideran en ella una cara posterior, una cara anterior y una circunferencia.

La *cara posterior*, más o menos plana, está en relación con el gran pectoral y el gran dentado por intermedio de la fascia superficial y de tejido celular de consistencia variable según las mujeres, que permiten a la mama movimientos de amplitud variable.

La *cara anterior*, convexa en toda su extensión, presenta algunos pelos cerca de su vértice o parte media, donde se encuentran la aréola y el pezón. (Fig. 313.)

La *aréola* o *aureola* es una superficie circular situada en la parte más saliente de la mama, de una extensión de dos a tres centímetros de diámetro, de una coloración más obscura que el resto de la mama. En la aréola se observan salientes *(tubérculos de Morgagni)*, que no son otra cosa que glándulas sebáceas que levantan el tegumento y están provistas cada una de un pelo de corta dimensión.

El *pezón* es una papila situada en el centro de la aréola, de forma cilíndrica o cónica, a veces semiesférica y aun discoidea; no es rara tampoco la forma pediculada, o al contrario, el pezón retraído, cuando éste queda hundido en una depresión umbilical.

Las dimensiones del pezón varían a menudo con el desarrollo de la glándula, pero pueden observarse pequeños pezones en mamas grandes y grandes pezones en pequeñas

mamas. En todas ellas se presenta más o menos rugoso el pezón, debido a los surcos y a las papilas que presenta en su superficie; en su vértice se observan de diez a veinte orificios, por donde desembocan los conductos galactóforos.

La circunferencia de la mama en su parte superior no es marcada, pues la piel de la glándula se continúa con la piel de la región infraclavicular; no así en su porción inferior, donde forma el surco submamario.

Constitución anatómica. Se distinguen en la mama, la glándula mamaria propiamente dicha, su envoltura cutánea y su envoltura celuloadiposa.

La *glándula mamaria* propiamente dicha, tiene la forma de un disco aplanado de delante atrás y ofrece para su descripción una *cara posterior* plana que la pone en relación con las aponeurosis mencionadas. Una *cara anterior anfractuosa* cubierta por tejido conjuntivo premamario y por tejido celuloadiposo muy desarrollado que la separa

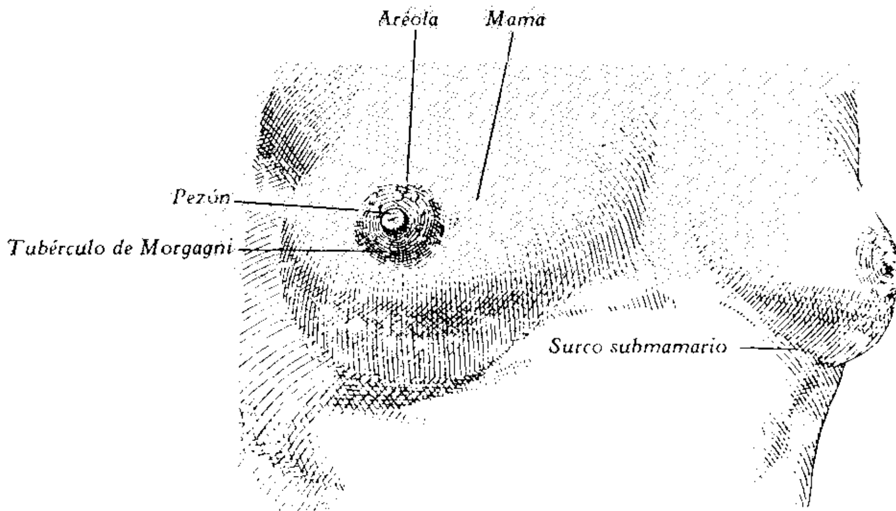


FIG. 313. GLÁNDULA MAMARIA EN LA MUJER.

de la piel. Una *circunferencia* que presenta una prolongación superior o *clavicular,* otra inferior o *epigástrica,* una interna o *esternal* y otra *axilar,* siendo esta última la más desarrollada y más frecuente.

Anatómicamente la glándula está formada por acinos secretores, conductos excretores y tejido conjuntivo intersticial, siendo en total una glándula tuboacinosa.

Los acinos secretores se componen de una capa principal de células prismáticas bajas, cuyo papel se manifiesta durante la actividad glandular, y una capa de células irregularmente cúbicas, situadas por fuera de las anteriores; ambas descansan en una membrana propia.

Los conductos excretores se inician en los *conductos intralobulares* y están constituidos por una membrana propia que se continúa con la membrana de los acinos glandulares, un epitelio de células prismáticas y gran cantidad de células de Boll que favorecen la expulsión de los productos de secreción.

Los conductos intralobulares van a desembocar a los conductos interlobulares que presentan pliegues longitudinales y están constituidos por un epitelio de células prismáticas y una capa de células mioepiteliales; descansan en una membrana propia bastante gruesa.

Los conductos interlobulares, que pertenecen a un mismo lobulillo glandular, desembocan en un conducto galactóforo de forma cilíndrica, con pliegues longitudinales más marcados y desprovistos de válvulas. Este conducto se halla tapizado por un epitelio prismático

que descansa en una membrana propia como la de los conductos iniciales, y células mioepiteliales intercaladas que se llaman células de Boll.

Todos los elementos constitutivos de la glándula mamaria están unidos entre sí por tejido conjuntivo intersticial que encierra en su interior células adiposas, las cuales, en las mujeres bien constituidas, forman lóbulos adiposos. (Fig. 314.)

La *envoltura cutánea* está formada por la piel que cubre totalmente la cara anterior de la glándula y posee tres zonas. Una cubre el pezón *(zona mamilar)*; otra corresponde a la aréola *(zona areolar)*; y el resto constituye la *zona periférica*.

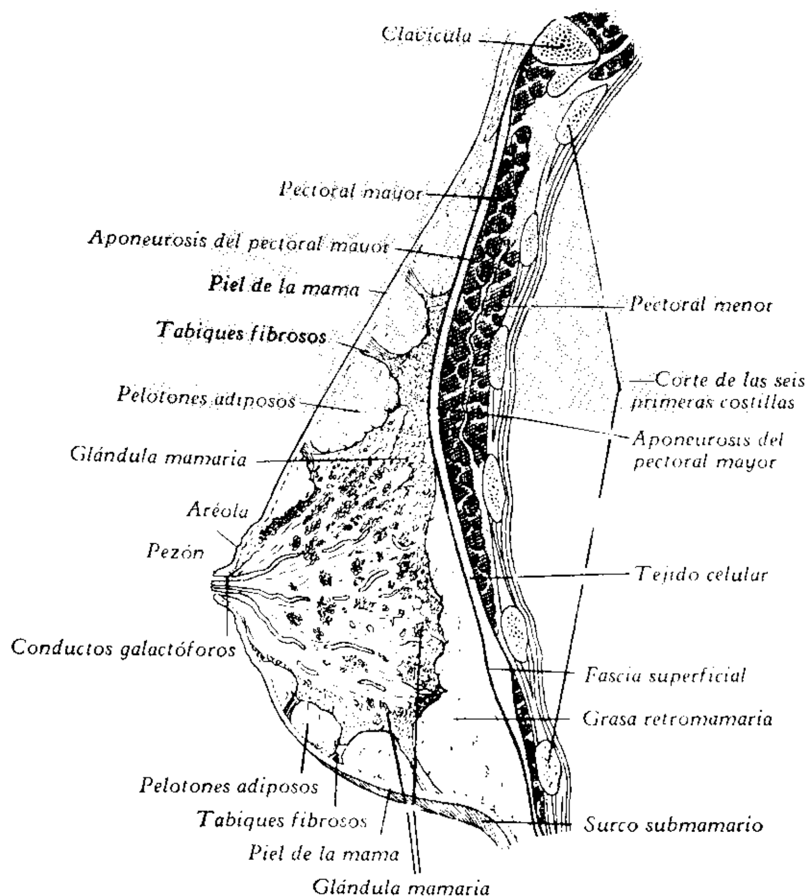


FIG. 314. CORTE VERTICAL Y ANTEROPOSTERIOR DE LA PARED DEL TÓRAX Y DE LA MAMA.

La *zona mamilar*, compuesta por la piel que cubre el mamelón o pezón, es delgada y presenta múltiples papilas voluminosas y gran número de glándulas sebáceas. En su cara profunda se encuentran múltiples fibras musculares lisas; unas horizontales, perpendiculares a los conductos galactóforos y dispuestas en forma circular; otras verticales o longitudinales que se extienden de la base al vértice del pezón. Las primeras comprimen los conductos galactóforos, mientras las segundas llevan al vértice del pezón a la base; producen en él una especie de cúpula y actúan de modo antagónico a las circulares que aumentan la consistencia y longitud del pezón, produciendo lo que se llama telotismo.

La *zona areolar*, muy pigmentada, está formada por la piel que es delgada, y tiene en su cara profunda fibras musculares lisas que forman el *músculo areolar*, constituido por anillos concéntricos y algunas fibras radiadas que de la base del pezón se extienden al dermis de la aréola y cuya acción es producir el telotismo en el pezón. En la zona areolar existen numerosas glándulas sebáceas, sudoríparas y mamarias accesorias.

Las *glándulas sebáceas* están situadas en el dermis cutáneo, son muy voluminosas y se hipertrofian durante el embarazo, constituyendo los tubérculos de Montgomery.

Las *glándulas sudoríparas* se hallan colocadas entre la piel y el músculo areolar; son voluminosas y se presentan bajo la forma de glándulas tubulosas compuestas.

Las *glándulas mamarias accesorias*, situadas por debajo del músculo areolar, se presentan en número y volumen muy variable, y tienen la misma estructura que la glándula mamaria, aunque se consideran como glándulas de transición entre la glándula sudorípara y la mamaria.

La envoltura celuloadiposa es dependencia de la capa subcutánea. Al llegar a la glándula mamaria se divide en una *hoja anterior,* que cubre a la glándula en su convexidad, y una *hoja posterior,* que se extiende entre la glándula y la fascia superficial.

La capa celuloadiposa que reviste la convexidad de la glándula, se encuentra tabicada por hojas fibroelásticas que de la glándula mamaria se extienden al dermis cutáneo. Estos tabiques fijan la glándula a la piel, constituyen el aparato suspensor de la mama y forman lóbulos adiposos, independientes en su mayoría unos de otros.

Vasos y nervios. La glándula mamaria se halla irrigada por *arterias* procedentes de la mamaria interna, de las torácicas y de las intercostales. Antes de llegar a la glándula, por su cara profunda se anastomosan en el panículo subcutáneo y originan una red superficial, de donde parten ramos cutáneos muy delgados para la piel, y ramas glandulares que caminan por los tabiques interlobulares hasta abordar los lóbulos glandulares; aquí forman las redes periacinosas. Igualmente los conductos galactóforos tienen sus arterias satélites y el mamelón recibe ramos de la red superficial que, al llegar al pezón, constituyen en su base una red que se anastomosa con la red areolar.

Las *venas* que nacen de las redes capilares forman también una red subcutánea que, al nivel de la aréola; se dispone en forma circular y origina el círculo venoso de Haller. Las redes venosas superficiales se anastomosan por abajo con la red abdominal superficial, y por arriba con la red superficial del cuello y los troncos que nacen de las redes superficial y profunda. Acompañan a las arterias correspondientes y van a desembocar a las venas satélites de las arterias de origen.

Los *linfáticos* tienen su origen en *redes cutáneas, redes glandulares* y en los *linfáticos de los conductos galactóforos.*

Las *redes cutáneas* comienzan en el mamelón y en la aréola por una *red dérmica* constituida por conductos voluminosos que proceden de las glándulas areolares y de las papilas de la dermis. De ella parten conductos eferentes que van a constituir el plexo subareolar en la capa celular.

Las *redes glandulares* se originan en los acinos glandulares y en los espacios interacinosos por sacos linfáticos que se aplican contra los lóbulos. De ellos emanan conductos linfáticos interlobulares que se dirigen hacia la aréola para comunicarse con la red subareolar. Otros corren hacia la cara profunda de la glándula para formar los *linfáticos submamarios* que caminan sobre la fascia pectoral, la rodean para llegar a la axila, o la perforan para ir a los ganglios subclavios.

Los *linfáticos de los conductos galactóforos* son satélites de ellos y se dirigen hacia la red subareolar. Se anastomosan con los linfáticos glandulares, de donde parten *linfáticos externos* que se dirigen hacia la axila, bordean al gran pectoral y desembocan en los ganglios anteriores de la axila. Los *linfáticos internos* caminan hacia la parte interna de los espacios intercostales, a los cuales perforan para desembocar en los ganglios mamarios internos.

Los *nervios* de la glándula mamaria proceden de los cinco intercostales correspondientes, del supraclavicular y del plexo cervical superficial. Se distribuyen por la piel y los músculos areolares, así como por los vasos sanguíneos y por la misma glándula.

CAP. 10

PERITONEO

El peritoneo es una serosa que cubre las paredes abdominopélvicas y envuelve a las vísceras contenidas en dicha cavidad. En su conjunto forma una cavidad cerrada en el hombre y abierta en la mujer, al nivel del óstium abdominal de la trompa uterina.

Para tener una noción de lo que es el peritoneo se puede hacer una comparación considerando a las paredes de la cavidad abdominopélvica como las paredes de una habitación. En el techo, el diafragma; el piso es el piso pélvico, etc., y los muebles, lámparas y cuadros, como las vísceras de la cavidad. El peritoneo semejaría a un lienzo que cubre la pared y al abordar un candil lo envuelve totalmente hasta su base de suspensión, se continúa luego por la pared o techo, y al encontrar un cuadro o un mueble los envuelve totalmente con excepción de su superficie de sustentación. Se continúa así sin interrupción alguna hasta volver al punto de origen, constituyendo así una cavidad cerrada en todos sus puntos.

El peritoneo posee dos hojas, una que tapiza las paredes abdominopélvicas o *peritoneo parietal,* y otra que tapiza las vísceras o *peritoneo visceral;* ambos se continúan sin interrupción alguna.

Formaciones peritoneales. El peritoneo, después de tapizar una porción del tubo digestivo, adosa sus hojas y las fija a la pared abdominopélvica. Forma así un repliegue que recibe el nombre de *meso,* al cual se agrega el nombre del órgano correspondiente: mesocolon, mesenterio, etc.

Cuando estos repliegues parten de una víscera que no sea el tubo digestivo, pero que va a fijarse también a la pared abdominopélvica, reciben el nombre de *ligamentos;* por ejemplo, ligamentos del ovario, del útero, del hígado, etc.

Cuando los repliegues peritoneales de una víscera van a otra víscera, donde se desdoblan para envolverla, reciben el nombre de *epiplón;* así tenemos el epiplón gastrocólico, el gastrohepático, el gastropélvico, etc.

Para estudiar el peritoneo en el adulto sin considerar su desarrollo y evolución, cuyo estudio, aunque de gran importancia corresponde a la Embriología, y para facilitar su comprensión, se partirá del ombligo hacia abajo y luego hacia arriba, considerando separadamente el peritoneo que constituye la retrocavidad de los epiplones.

PERITONEO SUBUMBILICAL

A partir del ombligo, el peritoneo cubre la cara posterior de la pared anterior del abdomen, reviste en la línea media el uraco y a los lados los cordones de las arterias umbilical y la arteria epigástrica hasta alcanzar el arco femoral, continuándose por la fosa ilíaca interna.

Al cubrir dichos órganos, forma las *fosetas inguinales.* Una de ellas es *interna,* situada entre el uraco y el cordón de la arteria umbilical; otra *media,* entre el cordón de la arteria umbilical y la arteria epigástrica y corresponde al orificio profundo del conducto inguinal. (Fig. 315.)

El *peritoneo subumbilical,* con el uraco y los cordones de las arterias umbilicales, llega a la vejiga y cubre su vértice y sus caras laterales, así como su cara posterior. A los

lados, se continúa con el peritoneo de la fosa ilíaca; a la izquierda, con el peritoneo de la S ilíaca, y a la derecha, con el peritoneo del ciego.

En la cara posterior de la vejiga, *en el hombre,* desciende hasta cubrir parte de las vesículas seminales y del conducto deferente, y se refleja hacia arriba para revestir la cara anterolateral del recto, formando el fondo de saco vesicorrectal o de Douglas. *En la*

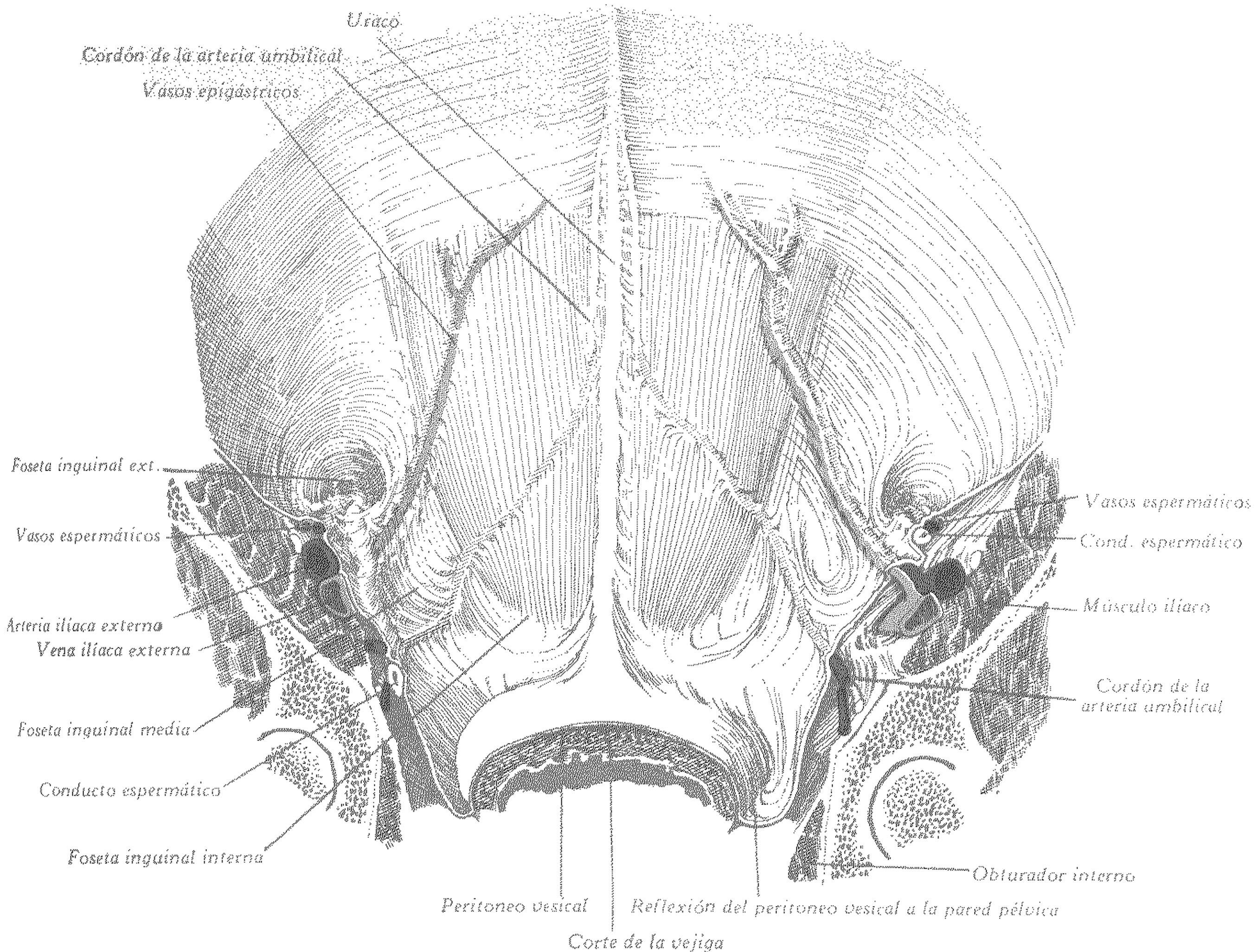


FIG. 315. PARED ANTERIOR DEL ABDOMEN VISTA POR ATRÁS, PARA VER LA DISPOSICIÓN DEL PERITONEO PARIETAL INFRAUMBILICAL.

mujer, después de cubrir la cara posterior de la vejiga, se refleja para revestir la cara anterior del útero a partir del istmo, formando el fondo de saco vesicouterino. Después de cubrirlo por su cara anterior y su base, pasa a la cara posterior, a la cual reviste en su totalidad hasta alcanzar la parte superior de la cara posterior de la vagina. Aquí se refleja para cubrir la cara anterolateral del recto y forma el *fondo de saco rectovaginal o de Douglas.* (Fig. 316.)

El peritoneo que ha cubierto al útero, aplica sus hojas al nivel de sus bordes y forma los repliegues transversales que van a las paredes pélvicas, constituyendo los ligamentos anchos, descritos antes.

El peritoneo que cubre al recto asciende por la pared posterior del abdomen, reviste el colon iliopélvico, al cual forma un meso que se fija en la pared de la pelvis, donde

cada una de sus hojas se continúa a derecha e izquierda con el peritoneo pélvico. Del lado derecho, el peritoneo parietal encuentra al ciego y al colon ascendente y del lado izquierdo al colon descendente, al que cubre y origina un mesocolon y cuya hoja exter-

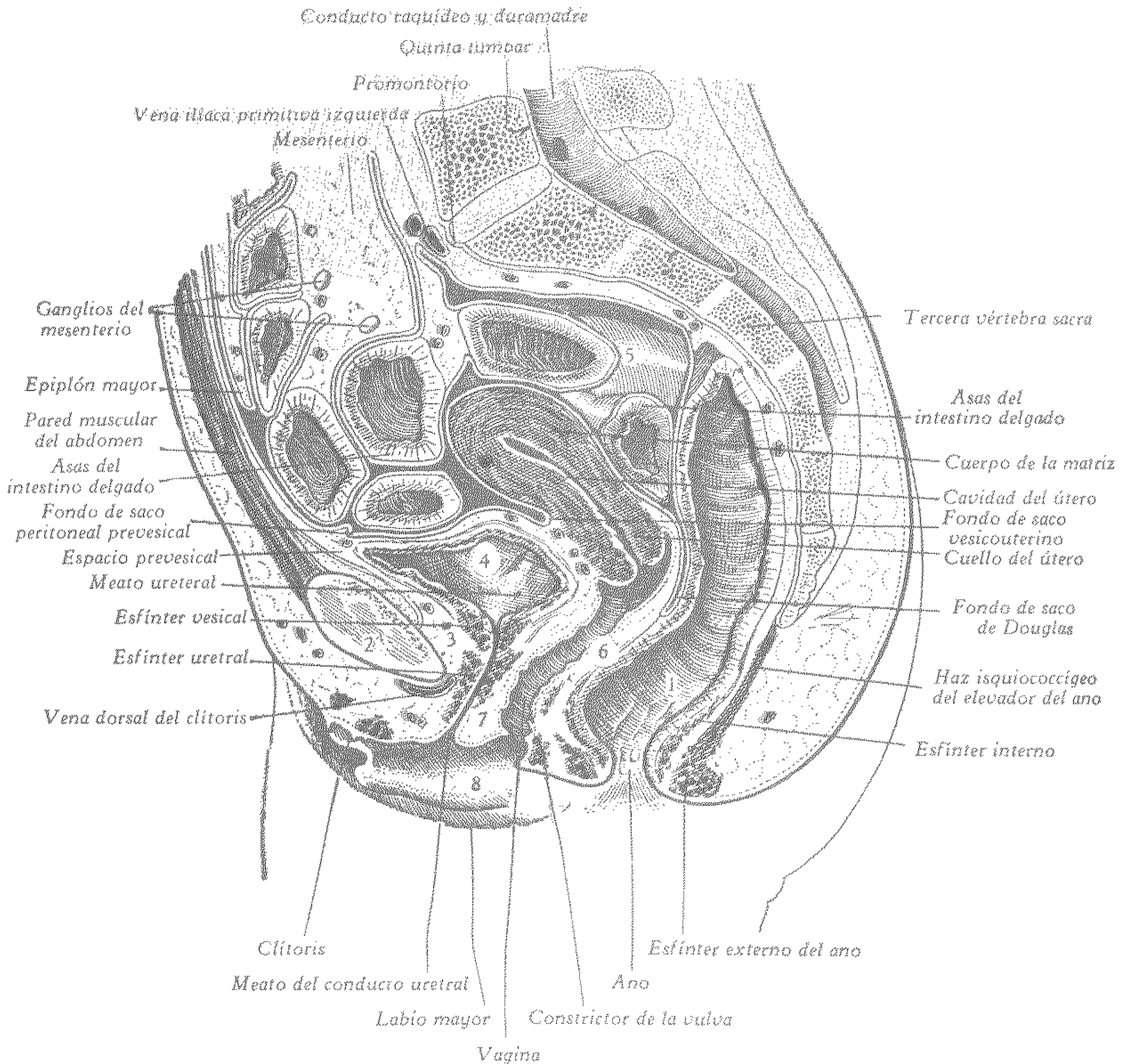


FIG. 316. PERITONEO EN LA MUJER. CORTE SAGITAL PARA VER SUS RELACIONES.

1, ampolla rectal; 2, pubis; 3, plexos de Santorini; 4, vejiga; 5, colon iliopélvico; 6, tabique recto-vaginal; 7, tabique uretrovaginal; 8, labio menor.

na se continúa con el peritoneo de las paredes lateral y anterior del abdomen; la *hoja interna* se dirige a la columna vertebral, donde va a reflejarse y aplicarse para constituir el mesenterio. (Fig. 317.)

El *mesenterio*, constituido por dos hojas peritoneales, sostiene al yeyunoíleon y lo fija a la pared posterior del abdomen. Su borde fijo o adherente, oblicuamente dirigido de arriba abajo y de izquierda a derecha, se extiende desde la segunda vértebra lumbar, al nivel del ángulo duodenoyeyunal, hasta la sínfisis sacroilíaca derecha que corresponde

a la válvula ileocecal. Este borde posterior del mesenterio mide de 15 a 18 centímetros de longitud, corresponde a la cuarta porción del duodeno, a la arteria mesentérica superior, a la aorta abdominal y a la vena cava inferior, así como a la arteria y vena ilíacas primitivas derechas. (Fig. 318.)

Las dos hojas constitutivas del mesenterio contienen en su interior los vasos sanguíneos, arteria y vena mesentéricas superiores y linfáticos del yeyunoíleon, y en su borde libre envuelven las asas intestinales, de manera que el borde anterior del mesenterio tiene una longitud igual al yeyunoíleon. (Fig. 319.)

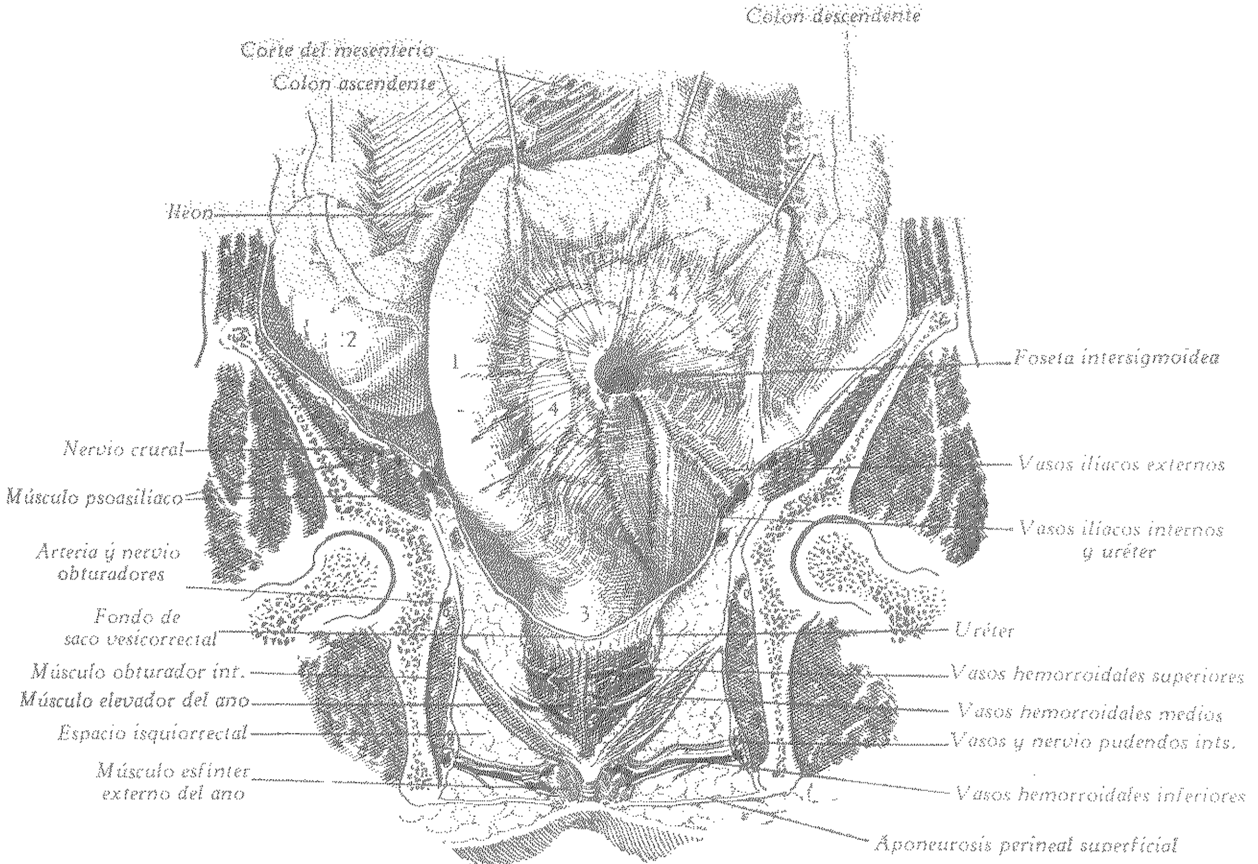


FIG. 317. COLON ILIOPÉLVICO LEVANTADO PARA VER LA FOSETA INTERSIGMOIDEA.

1, colon iliopélvico erinado hacia arriba; 2, ciego; 3, recto; 4, mesocolon iliopélvico extendido para ver la foseta intersigmoidea.

La hoja derecha del mesenterio, al nivel del ciego, lo cubre y aun forma un mesociego; al pasar del intestino delgado al ciego, origina las fosetas cecales superior e inferior y forma al apéndice un repliegue, *mesoapéndice*, que lo fija al ciego y al mesenterio, que más bien es un epiplón cecoapendicular.

La hoja izquierda del mesenterio, confundida con la hoja interna del mesocolon descendente y del mesocolon iliopélvico donde presenta en la parte más alta la *foseta intersigmoidea*.

Las hojas peritoneales derecha e izquierda del mesenterio, al nivel de la tercera vértebra lumbar, se dirigen confundidas hacia adelante y abajo para alcanzar el borde posterior del colon transverso. Envuelven a éste por su cara inferior y parte de la anterior y se aplican a la hoja que cubre su cara superior para formar las hojas posteriores del epiplón mayor.

La hoja izquierda e inferior del mesenterio, al pasar del mesenterio al mesocolon, reviste la tercera y cuarta porción del duodeno donde forma las fosetas duodenales. Asciende después hasta la cara anterior del páncreas, cara anterior del riñón derecho y parte media de la cara anterior de la segunda porción del duodeno, puntos que marcan su reflexión para constituir la hoja inferior del mesocolon transverso.

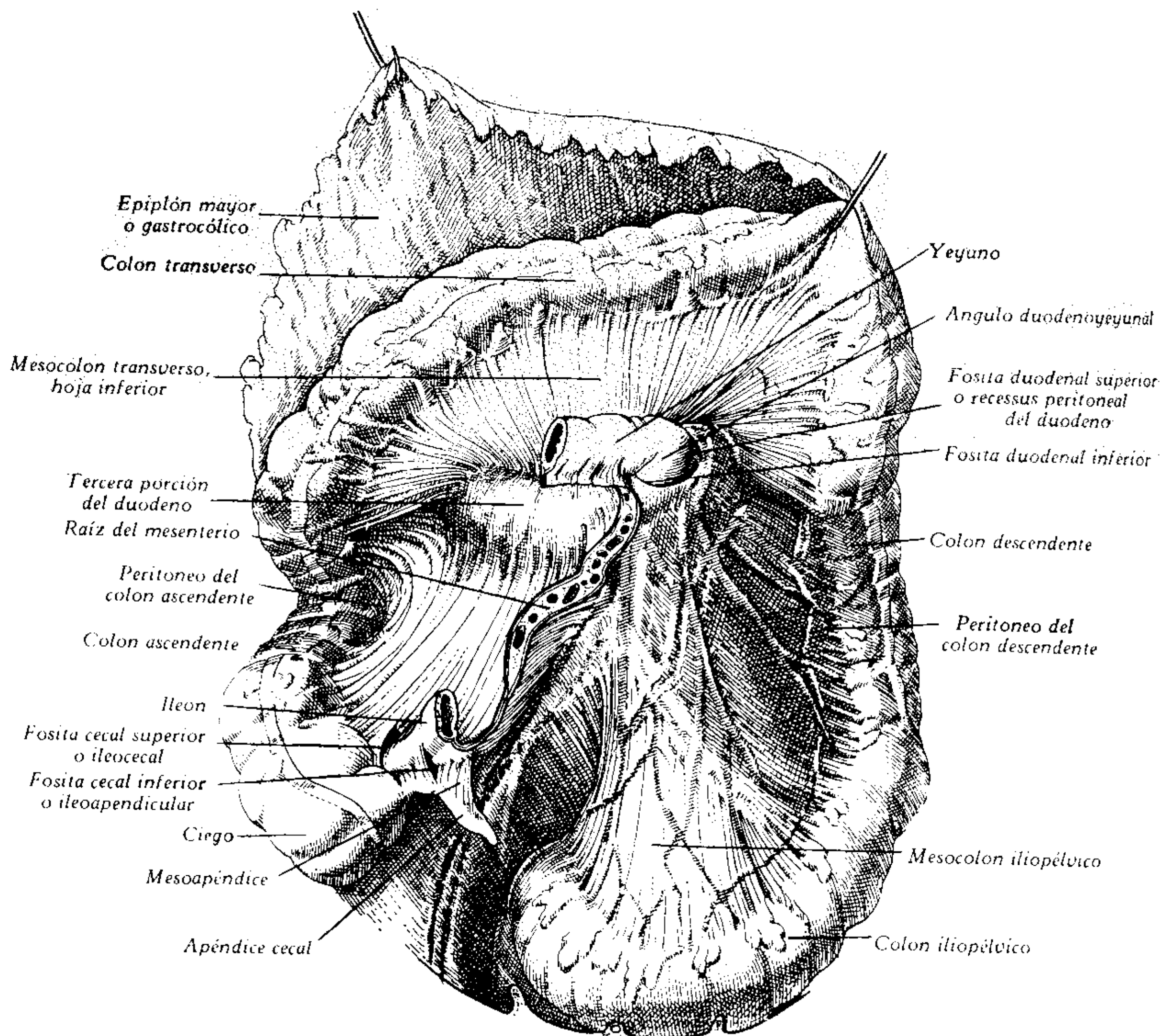


FIG. 318. FOSITAS DUODENALES, FOSITAS CECALES Y RAÍZ DEL MESENTERIO. INTESTINO GRUESO.

Hasta aquí el peritoneo subumbilical. Pasemos a la pared anterior del abdomen y, partiendo del ombligo, consideremos la porción *supraumbilical del peritoneo.*

A partir del ombligo, encuentra el cordón fibroso de la vena umbilical, al que cubre, formando un repliegue que constituye el ligamento suspensor del hígado. Este ligamento es de forma triangular y su base se extiende del ombligo al borde anterior del hígado; su vértice corresponde a la cara anterior de la vena cava inferior; el borde inferior, cóncavo, corresponde a la cara superior del hígado, y el superior, convexo, a la cara inferior del diafragma. (Fig. 320.)

Las dos hojas de este repliegue peritoneal, al abordar el diafragma, se extiende a la derecha y a la izquierda, cubren la cúpula diafragmática en toda su extensión y se con-

tinúan por delante con el peritoneo de la pared anterior del abdomen, y por atrás y a los lados, van a reflejarse para constituir la hoja superior de los ligamentos coronario y triangular.

Las mismas hojas del ligamento suspensor, cuando alcanzan la cara superior del hígado, la revisten en toda su extensión y se continúan al nivel de su borde anterior con el

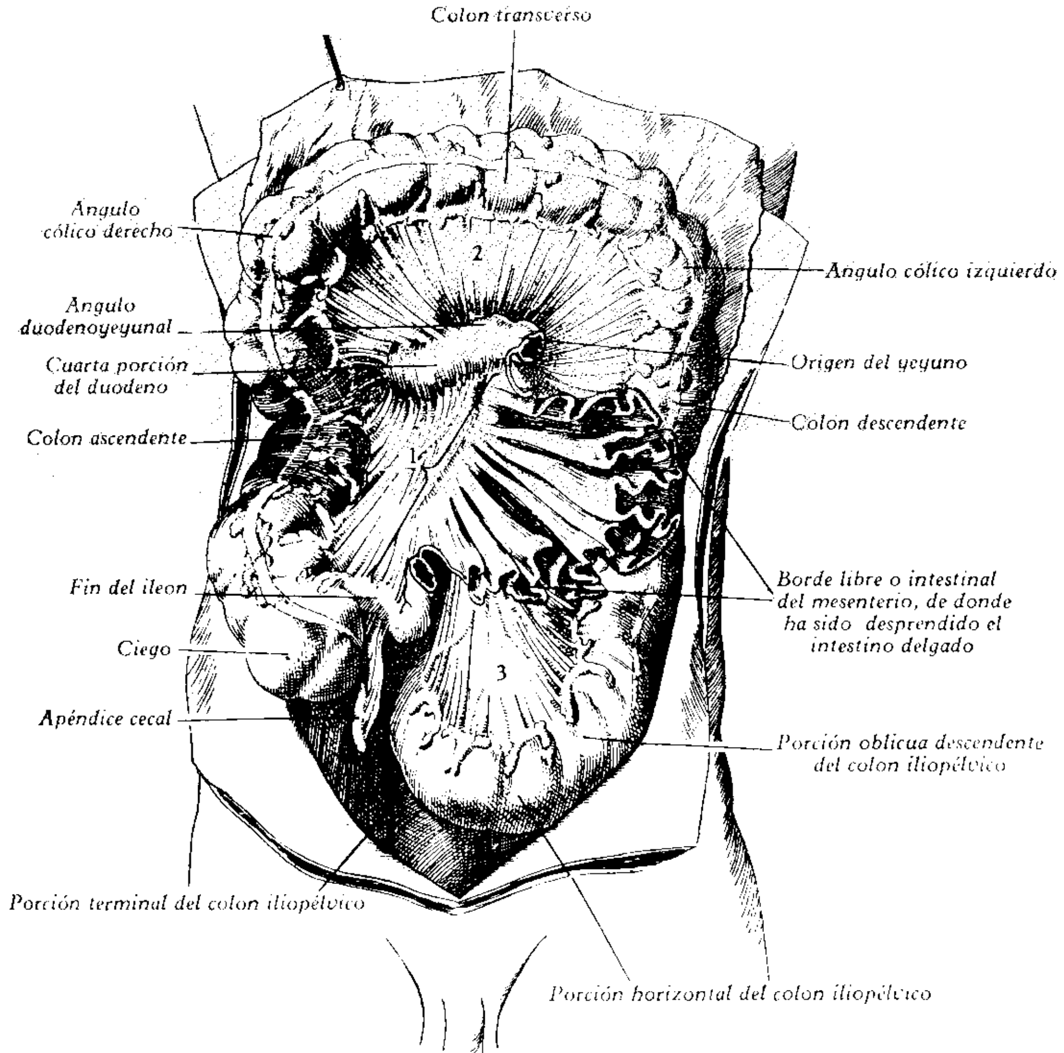


FIG. 319. INTESTINO GRUESO VISTO POR DELANTE, DESPUÉS DE QUITAR EL INTESTINO DELGADO, PARA VER LOS PLIEGUES DEL MESENTERIO.

1, raíz del mesenterio; 2, mesocolon transverso; 3, mesocolon iliopélvico.

peritoneo que cubre la cara inferior de este órgano. Atrás y a los lados, se prolongan hasta la pared abdominal correspondiente, luego se refleja hacia delante, hacia el borde posterior del hígado, constituyendo la hoja superior de los ligamentos coronario y triangulares.

El peritoneo de la cara inferior del hígado cubre sus lóbulos derecho e izquierdo y se continúa a los lados hasta abordar la pared abdominal; forma la hoja inferior del ligamento triangular correspondiente y se prolonga con el peritoneo parietal. Hacia atrás, en los límites de la cara inferior, se prolonga hasta la pared posterior del abdomen, formando la

hoja inferior del ligamento coronario. Se refleja en seguida para continuarse con el peritoneo parietal posterior que va a cubrir la cara anterior del riñón y de la cápsula suprarrenal derecha, la cara anterior de la segunda porción del duodeno y la cara anterior de la vena cava inferior del lado derecho. Del lado izquierdo encuentra al esófago y va a continuarse con el peritoneo gástrico.

El peritoneo de la cara inferior del hígado, cuando alcanza al surco transverso, adosa sus hojas y forma el repliegue peritoneal que de allí se dirige a la pequeña curvatura del estómago, constituyendo el *epiplón gastrohepático*. Su borde superior corresponde al

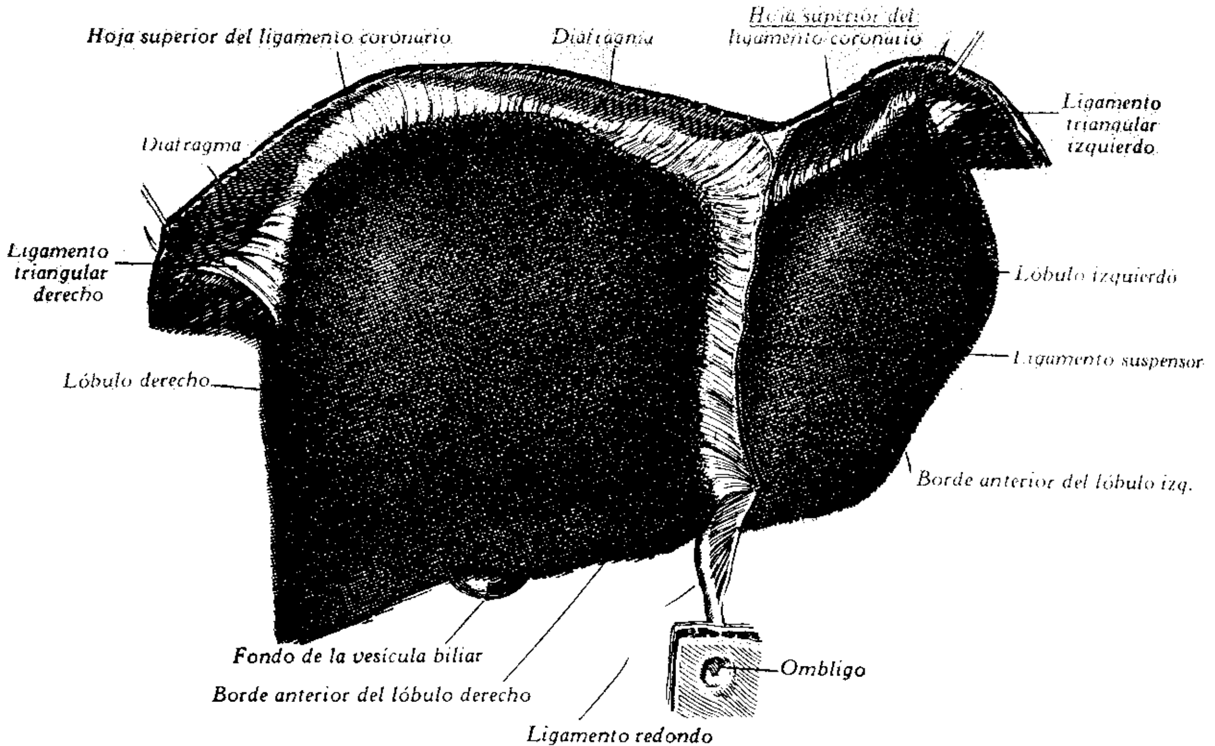


FIG. 320. HÍGADO VISTO POR SU CARA SUPERIOR.

hígado y su borde inferior se extiende del cardias al píloro, con borde libre y cóncavo hacia la derecha que contiene en su interior la vena porta, la arteria hepática y el conducto colédoco.

El epiplón gastrohepático, al abordar la pequeña curvatura del estómago, se desdobla en una hoja anterior que cubre la cara anterior de ese órgano hasta su gran curvatura. Aquí se aplica a la hoja posterior procedente de la hoja posterior del epiplón gastrohepático y que ha cubierto la cara posterior del estómago hasta su gran curvatura. Constituyen ambas el gran epiplón que va a dirigirse hacia el pubis.

A la izquierda, en la gran tuberosidad del estómago, la hoja anterior del peritoneo gástrico se dirige hacia el hilio del bazo, formando la hoja anterior del *epiplón gastrosplénico*. Esta se prolonga con el peritoneo del bazo hasta alcanzar el borde posterior del hilio de este órgano donde se continúa con la hoja posterior del *epiplón pancreaticosplénico*. Esta es de corta extensión y se continúa con el peritoneo parietal que cubre la cara anterior del riñón izquierdo. (Véase fig. 322.)

La hoja posterior del peritoneo gástrico, en la gran tuberosidad, se prolonga hacia el hilio del bazo, se aplica a la hoja anterior y forma el epiplón gastrosplénico que contiene los vasos cortos. Al llegar al hilio del bazo, se continúa con la hoja anterior del epiplón pancreaticosplénico y con el peritoneo parietal que cubre la cara anterior del pán-

creas. El peritoneo que reviste la cara anterior del estómago y la cara anterior del cardias y del esófago pasa de la gran curvatura al diafragma, constituyendo el ligamento frenogástrico.

RETROCAVIDAD DE LOS EPIPLONES

Es un divertículo de la gran cavidad peritoneal, que se extiende desde el borde libre del epiplón menor hasta el hilio del bazo, pasando por detrás del estómago. El punto de comunicación de la transcavidad con la cavidad peritoneal propiamente dicha, es el *hiato de Winslow* y tiene la forma de una estrecha hendidura alargada verticalmente que se

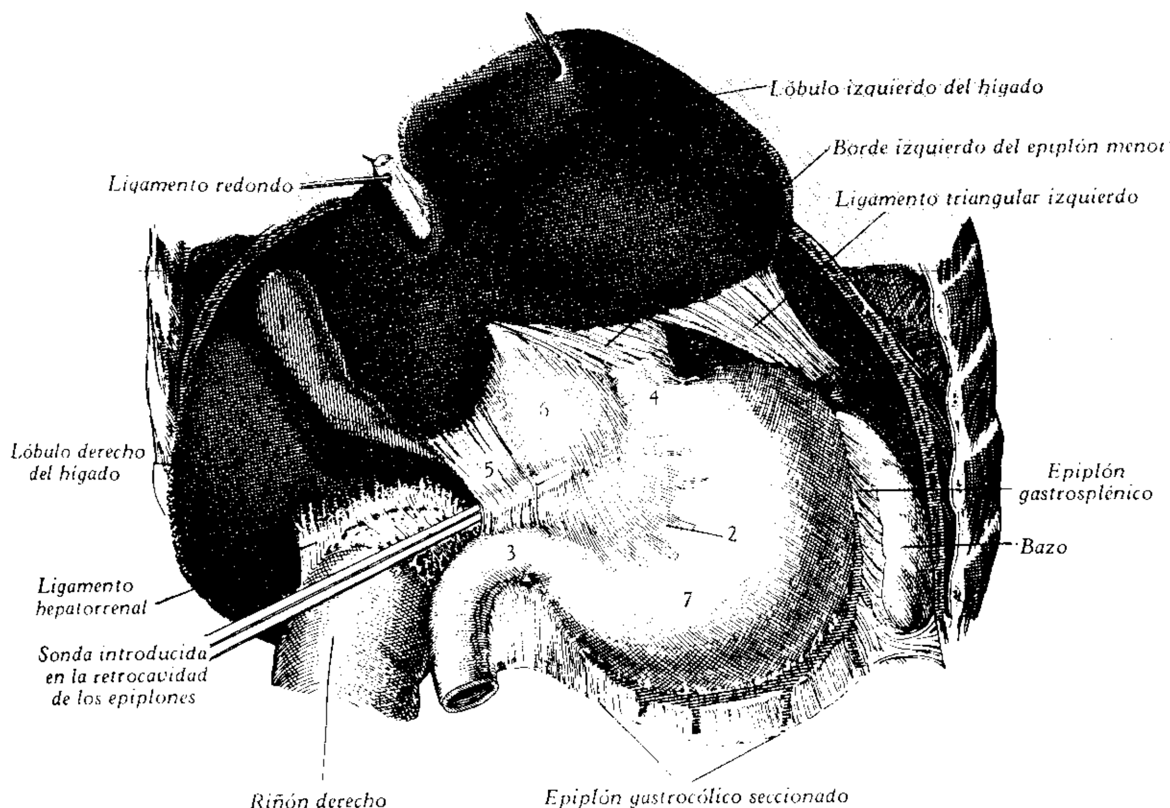


FIG. 321. EPIPLÓN GASTROHEPÁTICO O EPIPLÓN MENOR.

1, vesícula biliar; 2, pequeña curvatura; 3, primera porción del duodeno; 4, cardias; 5, borde derecho del epiplón que contiene los elementos del pedículo hepático; 6, porción transparente del epiplón; 7, estómago.

aprecia con facilidad cuando se levanta el hígado e introduce el dedo por detrás del borde libre del epiplón gastrohepático, límite anterior de dicho orificio; también se reconoce su contenido, a saber: la vena porta, la arteria hepática y el conducto colédoco. Hacia atrás, el orificio está limitado por la vena cava inferior, cubierta por el peritoneo parietal; hacia arriba, por la primera porción del duodeno, también revestida por el peritoneo. (Figs. 321 y 322.)

El hiato de Winslow comunica con una porción del gran divertículo retrogástrico que recibe el nombre de *vestíbulo de la retrocavidad de los epiplones*. Se halla limitado por delante por el epiplón gastrohepático; por detrás, por la pared posterior del abdomen, en una extensión comprendida entre la vena cava inferior y la arteria coronaria estomáquica; a la derecha por el hiato de Winslow, y a la izquierda por el *foramen bursae omentalis*.

El *vestíbulo* o *atrium bursae omentalis de His* se prolonga hacia arriba entre el hígado y el diafragma, teniendo como fondo el ligamento coronario. Sus caras anterior y posterior se ponen en contacto una con otra.

El *foramen bursae omentalis* se observa fácilmente abriendo el epiplón gastrohepático transversalmente y haciendo tracción hacia adelante de la pequeña curvatura del estómago. Aparece como un orificio más o menos circular, vuelto hacia arriba y a la derecha. Está limitado hacia delante por la mitad superior de la pequeña curvatura del estómago; hacia atrás y arriba, por el repliegue peritoneal de la arteria coronaria; hacia

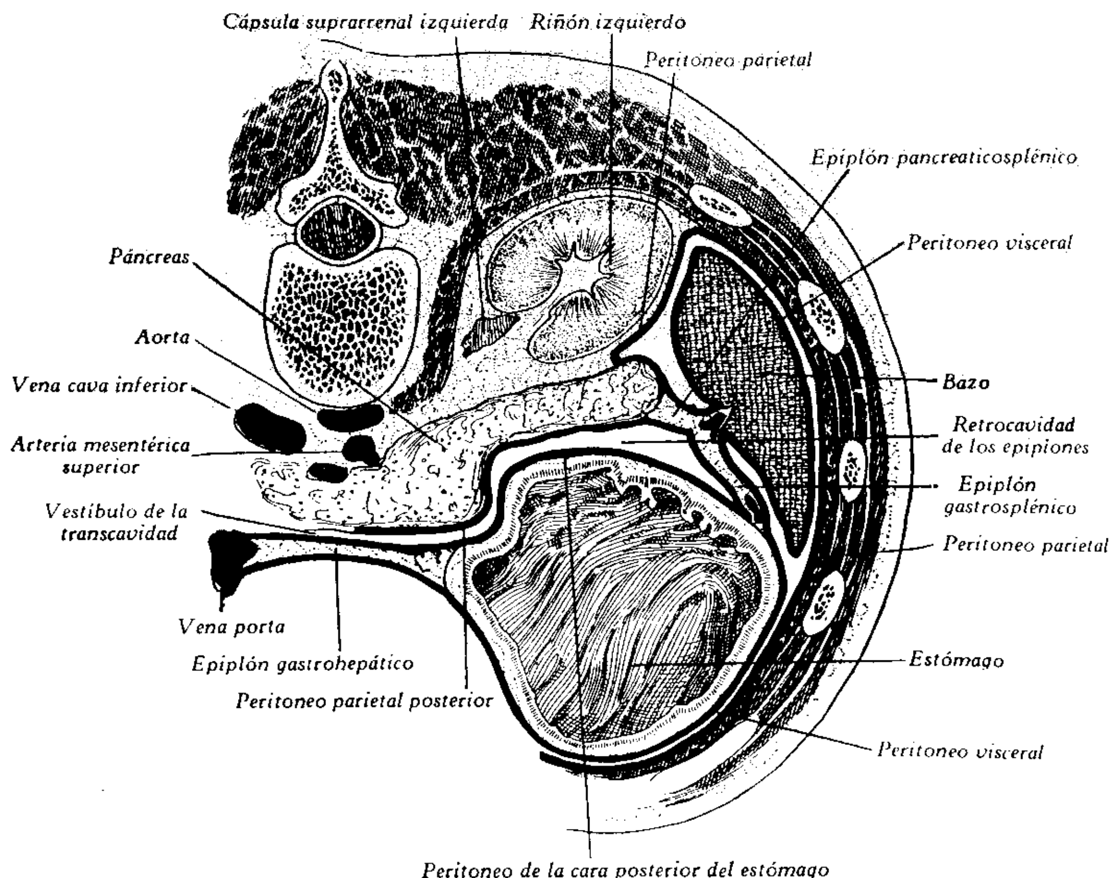


FIG. 322. CORTE HORIZONTAL DEL TRONCO MOSTRANDO LA DISPOSICIÓN DEL PERITONEO EN EL BAZO.

atrás y abajo, por el repliegue peritoneal de la arteria hepática, donde se forma el llamado ligamento duodenopancreático. El repliegue peritoneal posterosuperior que se extiende de la pequeña curvatura a la cara anterior del páncreas, o mejor, del cardias al borde superior del páncreas, cerca de la línea, recibe el nombre de ligamento gastropancreático de Huschke y contiene en su interior la arteria coronaria estomáquica y su vena. (Figura 323.)

A la izquierda del *foramen bursae omentalis*, se encuentra la parte principal de la *retrocavidad de los epiplones*, situada entre el estómago por delante y la pared posterior del abdomen por detrás, con los órganos que se fijan a ella: páncreas, riñón, etc.

Esta porción de la retrocavidad epiploica se prolonga hacia la izquierda por detrás de la tuberosidad del estómago y por delante del hilio del bazo. Queda comprendida entre el epiplón gastrosplénico y la cola del páncreas o el epiplón pancreaticosplénico, cuando existe.

Igualmente se prolonga hacia abajo hasta las cercanías del pubis, entre las dos hojas anteriores y las dos hojas posteriores que constituyen el epiplón mayor.

También presenta una prolongación derecha, que es el vestíbulo de la retrocavidad de los epiplones, la cual comunica con la gran cavidad peritoneal por medio del hiato de Winslow.

Epiplones. Los epiplones contribuyen a formar por medio de su hoja posterior la retrocavidad epiploica. Son tres: el epiplón gastrocólico o epiplón mayor, el epiplón gastrohepático o epiplón menor y el epiplón gastrosplénico.

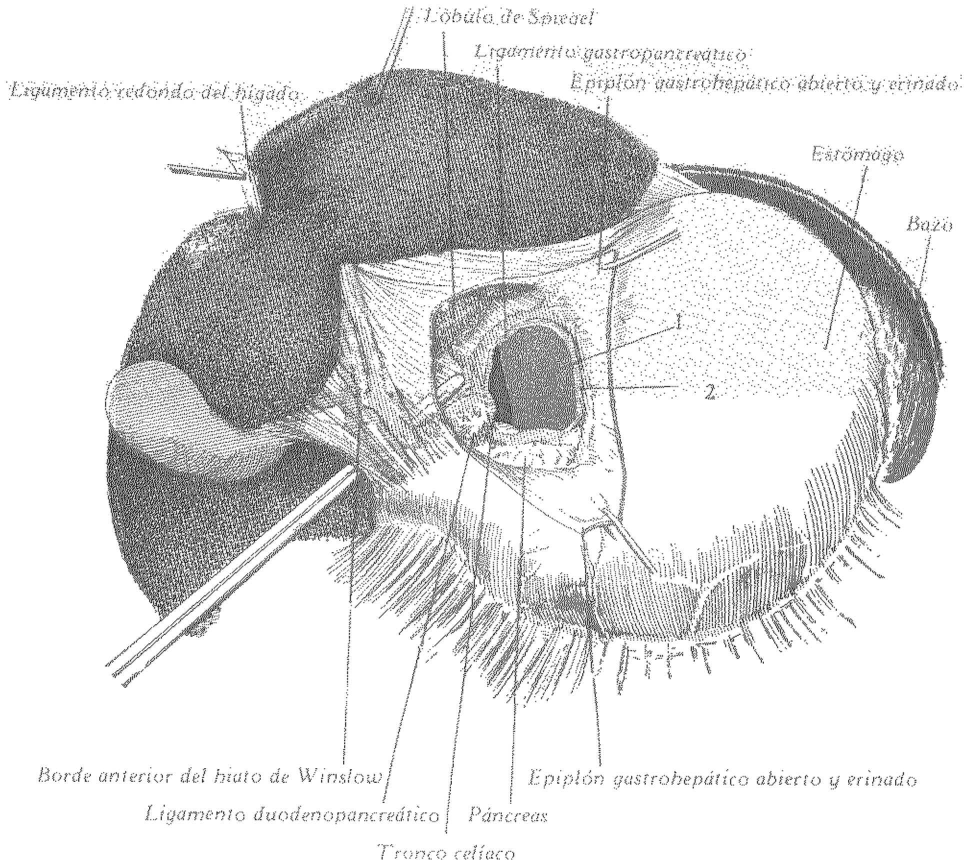


FIG. 323. VESTÍBULO DE LA TRANSCAVIDAD DE LOS EPIPLONES; FORAMEN BURSAE OMENTALIS

1, foramen bursae omentalis; 2, arteria y vena coronaria estomáquica.

Epiplón gastrocólico o *epiplón mayor.* Se extiende de la curvatura mayor del estómago al colon transverso. Está constituido por las dos hojas del peritoneo gástrico que, al nivel de la gran curvatura, se aplican y descienden unidas hasta el pubis, donde se reflejan hacia atrás y hacia arriba. Adosadas o fundidas más o menos íntimamente, se prolongan hasta abordar el colon transverso, donde se desdoblan para envolver este órgano hasta su borde posterior y luego se aplican nuevamente para constituir el mesocolon transverso.

El epiplón mayor tiene un borde superior que corresponde a la gran curvatura del estómago; un borde inferior convexo e irregular que flota por arriba del pubis y dos bordes laterales, igualmente sinuosos, que corresponden al colon ascendente y al colon descendente, a la derecha y a la izquierda, respectivamente. (Fig. 324.)

Los bordes laterales del epiplón mayor, como el borde inferior, son cerrados y al nivel de ellos las hojas constitutivas del epiplón se continúan sin interrupción, de manera

que en conjunto forman un gran fondo de saco peritoneal, donde se puede introducir la mano, pasándola primero entre el colon transverso y el estómago. Sin embargo, esta maniobra no se realiza siempre con facilidad, debido a la fusión que sufren las hojas entre sí o a la presencia de pelotones de grasa más o menos abundantes. La cara anterior del epiplón mayor se pone en relación con la pared anterior del abdomen y, la posterior, con las asas del intestino delgado.

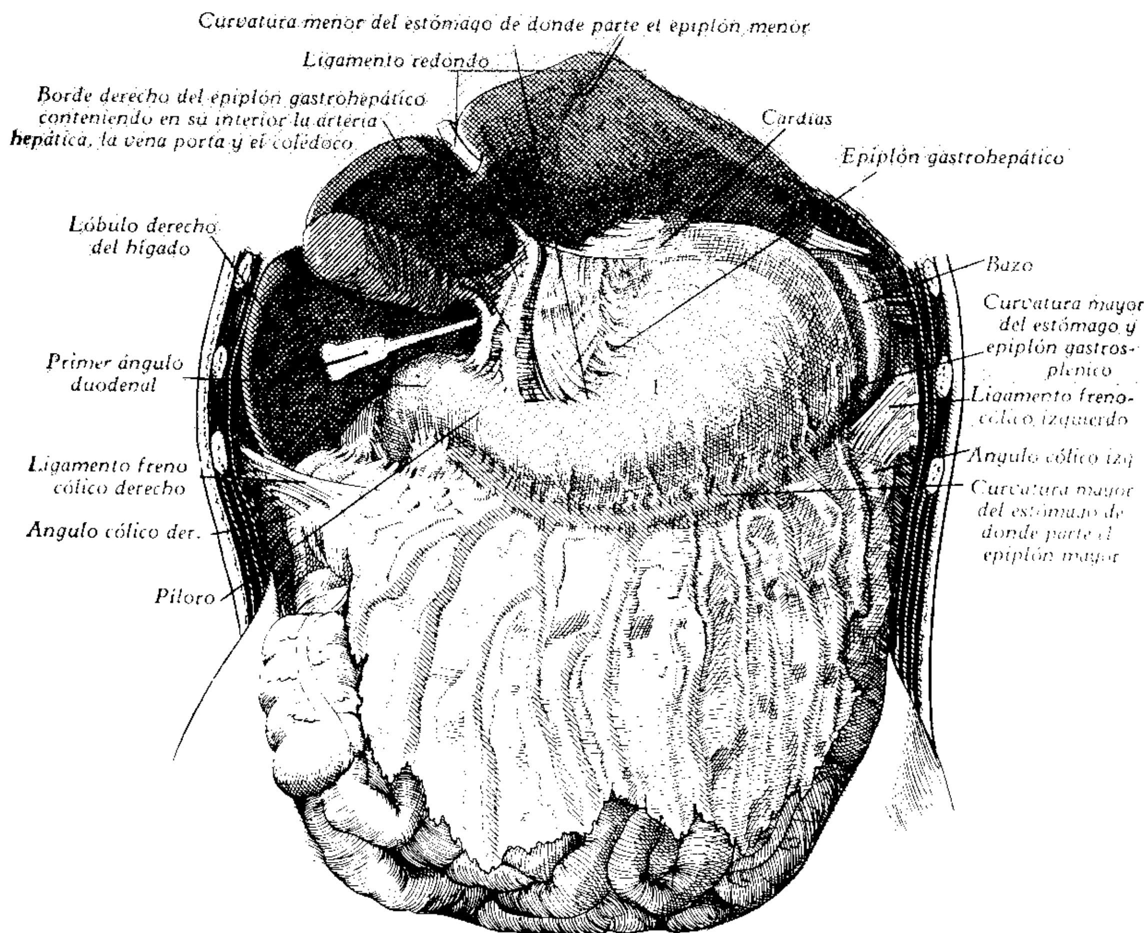


FIG. 324. EPIPLÓN MAYOR O GASTROCÓLICO VISTO POR DELANTE.

1, pared anterior del estómago; 2, lóbulo izquierdo del hígado; 3, vesícula biliar; 4, epiplón mayor o gastrocólico.

Epiplón gastrohepático o epiplón menor. Es un repliegue peritoneal que se extiende de la curvatura menor del estómago al surco transverso de la cara inferior del hígado. De forma más o menos cuadrangular, se distinguen en él un *borde inferior,* comprendido entre la primera porción del duodeno y el píloro, en una extensión de cuatro a cinco centímetros; un *borde superior* que corresponde al surco transverso del hígado, al conducto venoso, de dirección anteroposterior que se prolonga hasta el diafragma y al borde derecho del esófago. El borde superior adopta una dirección muy irregular, siendo primero transversal al nivel del surco transverso; anteroposterior, al nivel del surco venoso, y transversal en el diafragma y en el esófago, donde se continúa con el *borde izquierdo* que parte del esófago, pasando por el cardias y la pequeña curvatura hasta el píloro. Un *borde derecho* que limita por delante el hiato de Winslow y que contiene en su interior

al conducto colédoco, y en su parte superior el cuello de la vesícula biliar. Este borde del epiplón menor se llama también ligamento hepaticoduodenal, y la porción más alta de su borde izquierdo o porción izquierda de su borde superior, recibe el nombre de ligamento frenoesofágico.

Epiplón gastrosplénico. Es un repliegue peritoneal extendido de la tuberosidad mayor del estómago al hilio del bazo, de forma más o menos cuadrangular, con el borde interno que corresponde al estómago; un borde externo que corresponde al bazo; un borde inferior que se continúa con el borde izquierdo del epiplón mayor, y un borde superior que se continúa con el ligamento gastrofrénico.

De las caras del epiplón gastrosplénico, una es anterior y se pone en relación con la cara interna del bazo y el estómago; la otra es posterior y limita la prolongación esplénica de la retrocavidad de los epiplones.

Este epiplón contiene en su interior los vasos cortos y se desprenden, como se dijo, de la tuberosidad mayor del estómago. Al llegar al hilio del bazo, la hoja anterior se refleja para envolver totalmente a este órgano hasta alcanzar la cara posterior de la cola del páncreas y la arteria esplénica. Aquí va a formar la hoja posterior del epiplón pancreaticosplénico, mientras la hoja posterior, al llegar al hilio del bazo, se refleja a la derecha, formando la hoja anterior del epiplón pancreaticosplénico.

CONSTITUCION ANATOMICA

Vasos y nervios del peritoneo. El peritoneo está formado por una capa de células aplanadas, delgadas y transparentes, de naturaleza endotelial, que descansa en una capa de tejido conjuntivo y de fibras elásticas, con substancia amorfa, intercalada entre estos elementos constitutivos del peritoneo. En conjunto se pone en relación por medio de un tejido celular flojo con los órganos que cubre.

El peritoneo recibe arterias en su hoja parietal procedentes de las arterias correspondientes a las paredes. Su hoja visceral recibe la sangre de las arterias correspondientes a las vísceras que cubre.

Las *venas* que nacen de las redes peritoneales, forman troncos satélites de las arterias correspondientes.

Los *linfáticos* se originan en una red superficial y en otra profunda. La primera está constituida por lagunas que comunican entre sí por conductos delgados y, ampliamente, con los ganglios correspondientes.

Los *nervios* siguen el trayecto de los vasos y terminan en ramificaciones muy delgadas con abultamientos fusiformes. De éstos, parten múltiples fibras de trayecto flexuoso que terminan formando arcos, o bien, ensanchamientos. Estas terminaciones nerviosas han perdido su envoltura de mielina y forman ricos plexos, donde algunos autores han encontrado corpúsculos más o menos bien constituidos.

CAP. 11

GLANDULAS DE SECRECION INTERNA

Las glándulas que existen en el organismo son de *secreción externa* o *exocrinas*, cuando tienen un conducto exeretor que lleva su producto elaborado al medio exterior, como las glándulas sudoríparas, o a una cavidad orgánica, como las glándulas salivales. Por el contrario, las *glándulas de secreción interna* o *endocrinas* carecen de conducto excretor y vierten su producto al torrente circulatorio a través del cual obran sobre los órganos adyacentes o distantes, como la glándula tiroides.

Hay glándulas en el organismo que reciben el nombre de *glándulas mixtas,* porque a la vez que tienen conducto excretor, elaboran elementos que vierten directamente al torrente circulatorio. Así, el hígado segrega la bilis, a la vez que produce glucosa que va al torrente circulatorio.

Las glándulas endocrinas se hallan situadas en diversas partes del organismo. *En el cráneo* se encuentran la *epífisis* o glándula pineal y la *hipófisis,* ambas anexas al cerebro medio o diencéfalo. *En el cuello,* por delante de la tráquea, están las glándulas *tiroides* y *paratiroides,* y también una pequeña formación ganglionar que ocupa el ángulo de bifurcación de la carótida primitiva, el *glomus carotídeo.*

Por detrás del esternón y por delante de la tráquea, se encuentra el *timo,* que algunos autores no incluyen entre las glándulas endocrinas, pero que anatómicamente se considera siempre entre ellas.

En la cavidad abdominal se halla el *páncreas endocrino,* compuesto por los islotes de Langerhans, incrustados en la masa pancreática exocrina. Se encuentran también en dicha cavidad las glándulas suprarrenales, formadas por una porción *corticosuprarrenal* y otra *medulosuprarrenal,* y situadas en conjunto sobre el polo superior del riñón. Por último, las *gónadas,* ovario y testículo, son glándulas germinativas encargadas de formar los productos sexuales, óvulos y espermatozoides, a la vez que las hormonas sexuales; el ovario está situado en la cavidad pélvica y, el testículo, en las bolsas, ocupando un lugar totalmente extrapélvico.

Las glándulas mixtas, prácreas, ovarios y testículos han sido descritas en capítulos anteriores, por lo cual basta recordar aquí que el páncreas elabora, por medio de sus islotes de Langerhans, la *insulina,* que tiene una acción hipoglucémica. También se ha extraído de los islotes pancreáticos, la *vagotonina,* cuyo papel es aumentar la excitabilidad refleja del vago y del parasimpático, influyendo en la regulación de la glucemia.

El ovario, además de la ovogénesis, considerada como su secreción externa, produce un principio de naturaleza hormonal, la *foliculina,* que ejerce acción directa sobre el proceso folicular y sobre el celo de la hembra. El cuerpo amarillo del ovario elabora la *progesterona* encargada de modificar las estructuras pregravídicas del tractus genital. Esta hormona es muy afín a la testosterona del testículo, y tiene la propiedad también de inhibir las contracciones uterinas espontáneas.

El testículo, encargado de la espermatogénesis, que se debe considerar como su secreción externa y que ha sido estudiada anteriormente, produce por medio de sus células intersticiales las hormonas testiculares, a saber: la *androsterona,* la *deshidrosterona* y la

testosterona. Las dos primeras se hallan encargadas del desarrollo y madurez de los anexos de los órganos genitales masculinos, pero de una manera menos eficaz que la testosterona, la cual es cinco veces más activa que las otras, e influye sobre el desarrollo de todos los caracteres sexuales masculinos secundarios.

Todas las glándulas endocrinas poseen atributos morfológicos generales comunes. Están constituidas por grupos celulares entrelazados con capilares sanguíneos de pared endotelial discontinua; son los *capilares sinusoides de Minot.* En algunas de ellas, como en la pituitaria y la tiroides, la estructura trabecular se encuentra reemplazada por una estructura vesicular. No se ha podido demostrar directamente en las glándulas endocrinas la presencia de hormonas, salvo en la médula suprarrenal, donde las relaciones histoquímicas han permitido demostrar la presencia de la adrenalina. A lo más, se ha logrado apreciar la presencia de granos de secreción o gotas de coloides en el momento de verterse en los capilares sinusoides.

Las glándulas endocrinas tienen una doble inervación vegetativa, excitosecretora por un lado e inhibidora por el otro, con la que se logra la regulación de sus funciones.

Anatómicamente, se consideran como glándulas endocrinas propiamente dichas, el *cuerpo tiroides,* las *glándulas paratiroides,* el *timo,* la ***hipófisis,*** las ***cápsulas suprarrenales,*** las *glándulas cromafines* o *paraganglios* y la ***epífisis*** o ***glándula pineal.***

CUERPO TIROIDES

El cuerpo o glándula tiroides es una glándula endocrina, impar y simétrica, situada en la parte anterior del conducto laringotraqueal. Su extirpación produce perturbaciones tróficas que terminan con la caquexia estrumipriva o mixedema.

La glándula tiroides segrega una substancia que acelera el desarrollo y el metabolismo. El sistema nervioso vegetativo gradúa la acción de la tiroxina, pues regula su liberación en el órgano productor, a la vez que su desintegración y su eliminación. Se acepta actualmente que entre las funciones fundamentales del tiroides figura su acción sobre la permeabilidad de las membranas celulares.

La carencia de tiroides produce la caquexia tiropriva y el mixedema y determina, además, la reducción del metabolismo basal y la disminución de la excitabilidad del sistema nervioso vegetativo. Por el contrario, el hipertiroidismo aumenta la excitabilidad del sistema nervioso vegetativo, produce taquicardia, hiperhidrosis, exoftalmía, diarrea, etc., y en su grado máximo origina la enfermedad de Basedow.

Situación y medios de fijación. El cuerpo tiroides está situado en la cara anterior del tercio inferior del cuello y abraza por su cara posterior a la tráquea y a la unión de la faringe con el esófago. Está fijo por una envoltura fibroconjuntiva o vaina tiroidea, cerrada por todas partes, que forma una bolsa lisa y libre por su convexidad. Se adhiere por su cara posterior al cartílago cricoides y origina una cinta fibrosa que es el *ligamento suspensor del tiroides* o *ligamento medio de Gruber.* A los lados, las caras profundas de los lóbulos tiroides se fijan igualmente al cartílago cricoides, y su envoltura fibrosa emite unas prolongaciones que van a fijarse a la vaina vascular carotídea, formando los *ligamentos laterales externos de Sébileau.* (Fig. 325.)

Color y consistencia. La glándula tiroides es de color gris rosado o amarillento, según su estado de circulación y de una consistencia blanda que varía con la cantidad de líquido que contienen los folículos.

Volumen y peso. Es más voluminosa en la mujer que en el hombre, siendo esta diferencia más ostensible en la mujer embarazada y durante el menstruo. El volumen del cuerpo tiroides puede alcanzar grandes proporciones cuando se hipertrofia, constituyendo el *bocio,* enfermedad endémica en ciertos lugares. Posee un peso medio de 25 a 30 gramos en el adulto.

Conformación exterior y relaciones. Se halla formado por dos lóbulos laterales, unidos por un puente transversal y estrecho que es el istmo.

Istmo. Es aplanado de adelante atrás y presenta su *cara anterior*, ligeramente convexa, en relación con los músculos infrahioideos, la aponeurosis superficial y la piel. La *cara posterior*, cóncava, se halla en relación con el cartílago cricoides y los dos primeros anillos de la tráquea. El *borde superior*, cóncavo hacia arriba, se relaciona con el

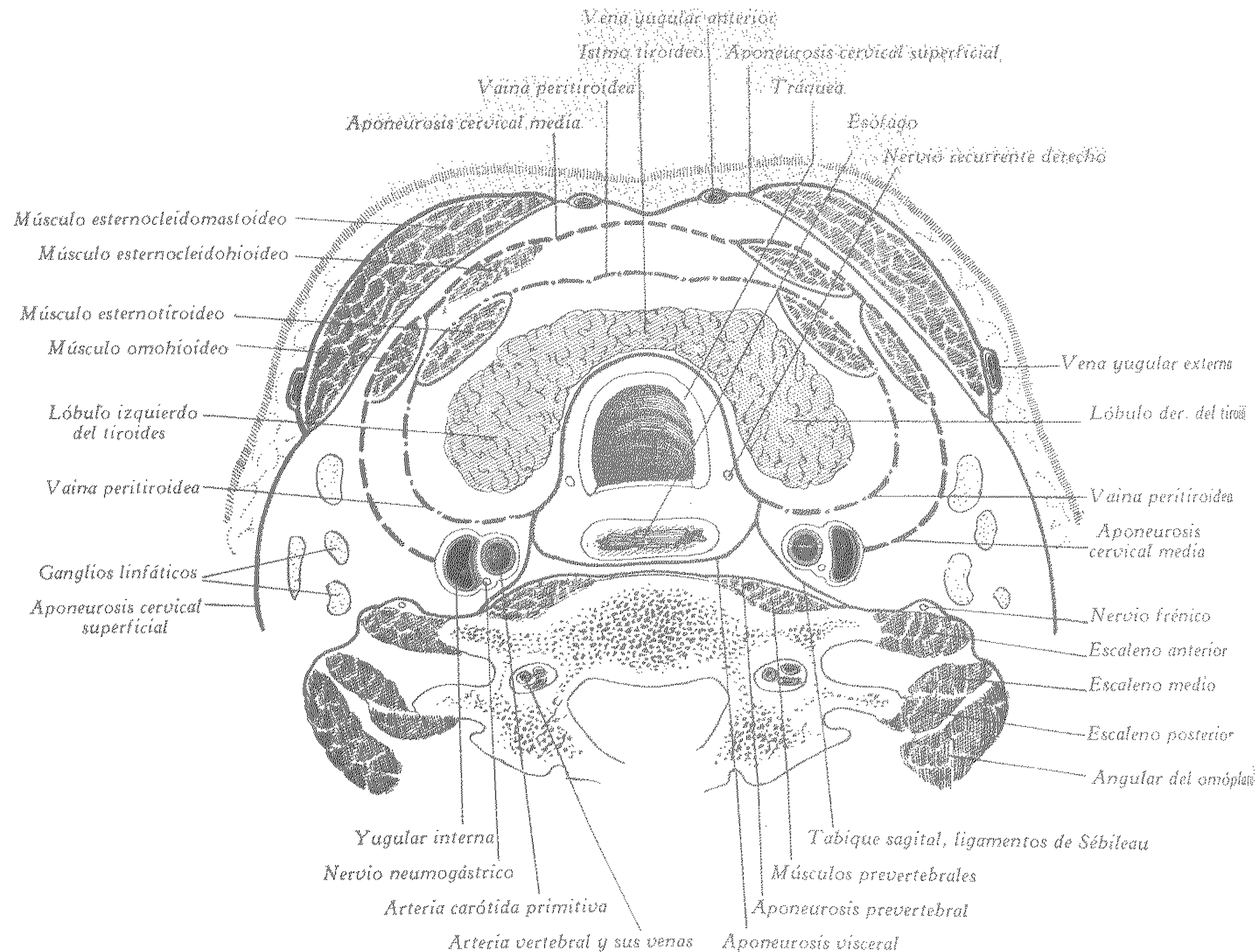


FIG. 325. CELDA TIROIDEA VISTA EN CORTE HORIZONTAL QUE PASA POR EL ISTMO DEL CUERPO TIROIDES. (ESQUEMÁTICA.)

primer anillo de la tráquea; de él se desprende una prolongación de forma más o menos cónica, aplanada de adelante atrás, cuyo vértice puede alcanzar el borde superior del cartílago tiroides, y cuyo cuerpo se adhiere a los tejidos adyacentes, en tanto que la base se confunde con el istmo, constituyendo en conjunto la llamada *pirámide de Lalouette.* Su origen, forma y longitud son variables, pues puede desprenderse del istmo o del borde de alguno de los lóbulos, ser única o bifurcada, tan corta que apenas alcance al cartílago tiroides, o tan larga que lo rebase hasta la membrana tiroidea; aún se da el caso de que sea independiente del cuerpo tiroides y constituya uno de tantos tiroides accesorios, aunque su constitución siempre es idéntica a la del cuerpo tiroides. (Fig. 326.)

El *borde inferior* del istmo, cóncavo hacia abajo, está en relación con el segundo cartílago traqueal; cuando el istmo está muy desarrollado, este borde desciende hasta

confundirse con los bordes inferiores de los lóbulos, semejando un lóbulo medio. Las *extremidades* son derecha e izquierda y se confunden con el lóbulo correspondiente.

Lóbulos del cuerpo tiroides. Son dos, uno derecho y otro izquierdo, más gruesos abajo que arriba y posee tres caras, tres bordes, una base y un vértice.

La *cara interna* se halla en relación con el cartílago cricoides y con la parte inferior de la cara externa del cartílago tiroides, así como con la cara lateral de los dos primeros anillos traqueales y la unión de la faringe con el esófago. La *cara externa*, con-

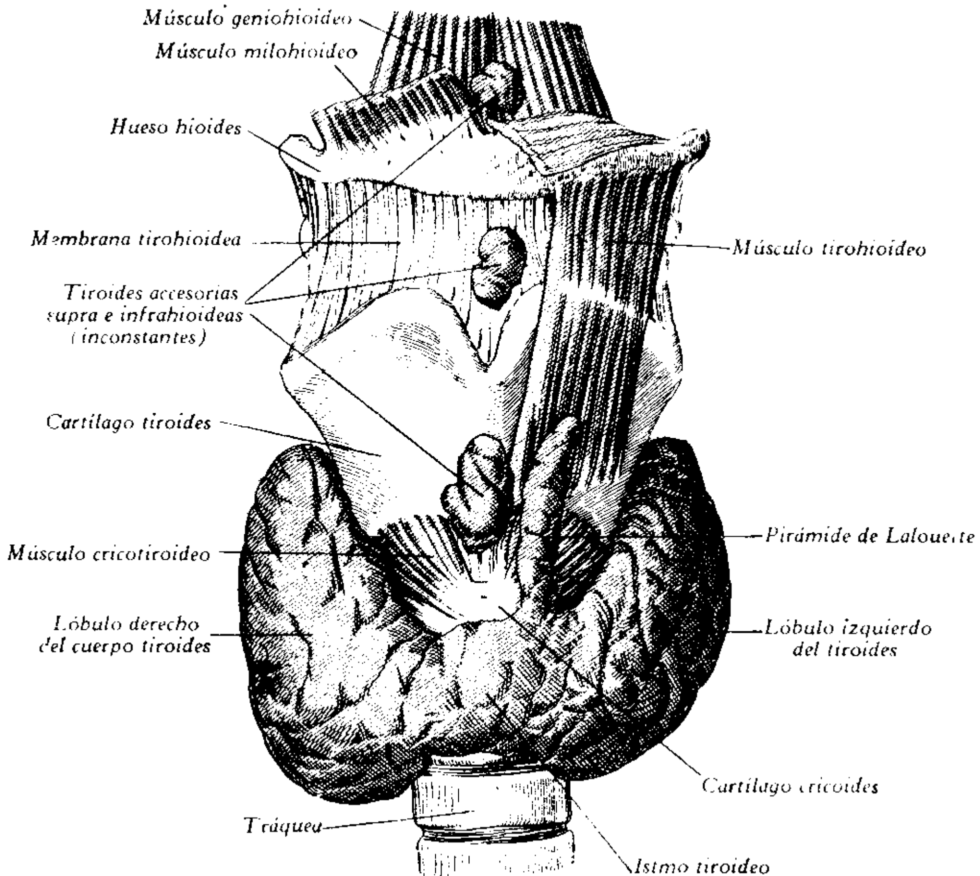


FIG. 326. CUERPO TIROIDES VISTO POR DELANTE.

vexa, se relaciona con los músculos tirohioideo y el esternocleidohioideo. Finalmente, la *cara posterior*, o borde de algunos autores, se halla vuelta hacia atrás y en relación con el paquete vasculonervioso del cuello.

El *borde anterior*, oblicuo hacia abajo y adelante, se continúa con el borde superior del istmo, formando la escotadura superior del cuerpo tiroides. El *posterointerno* es grueso y se halla en relación con el conducto laringotraqueal. El *posteroexterno* es más delgado y a veces afilado.

La *base* es inferior, convexa y alcanza al quinto o sexto anillo de la tráquea. El *vértice*, dirigido arriba y atrás, es oblicuo y corresponde al tercio inferior del borde posterior del cartílago tiroides.

Relaciones. El istmo está en relación por detrás con los anillos segundo y tercero de la tráquea y, excepcionalmente, con el primero y aun con el cartílago cricoides; se fija a ellos por medio del ligamento de Gruber, donde existe un plexo venoso. Su *bor-*

de inferior está en relación con el tercer anillo de la tráquea y con el arco arterial, constituido por las arterias comunicantes inferiores. El *borde superior* está en relación con el primer anillo de la tráquea y con los ganglios prelaringeos, así como con la pirámide de Lalouette.

Los *lóbulos* presentan una *cara externa,* en relación, a través de la aponeurosis de envoltura, con los músculos esternocleidohioideo y esternotiroideo, los cuales en la línea media forman un rafe. Entre la capa musculoaponeurótica del tiroides, existe el espacio celuloperitiroideo, que se comunica por atrás con el tejido celular pericarotídeo, y por abajo con el tejido celular del mediastino anterior. Más superficialmente, esta

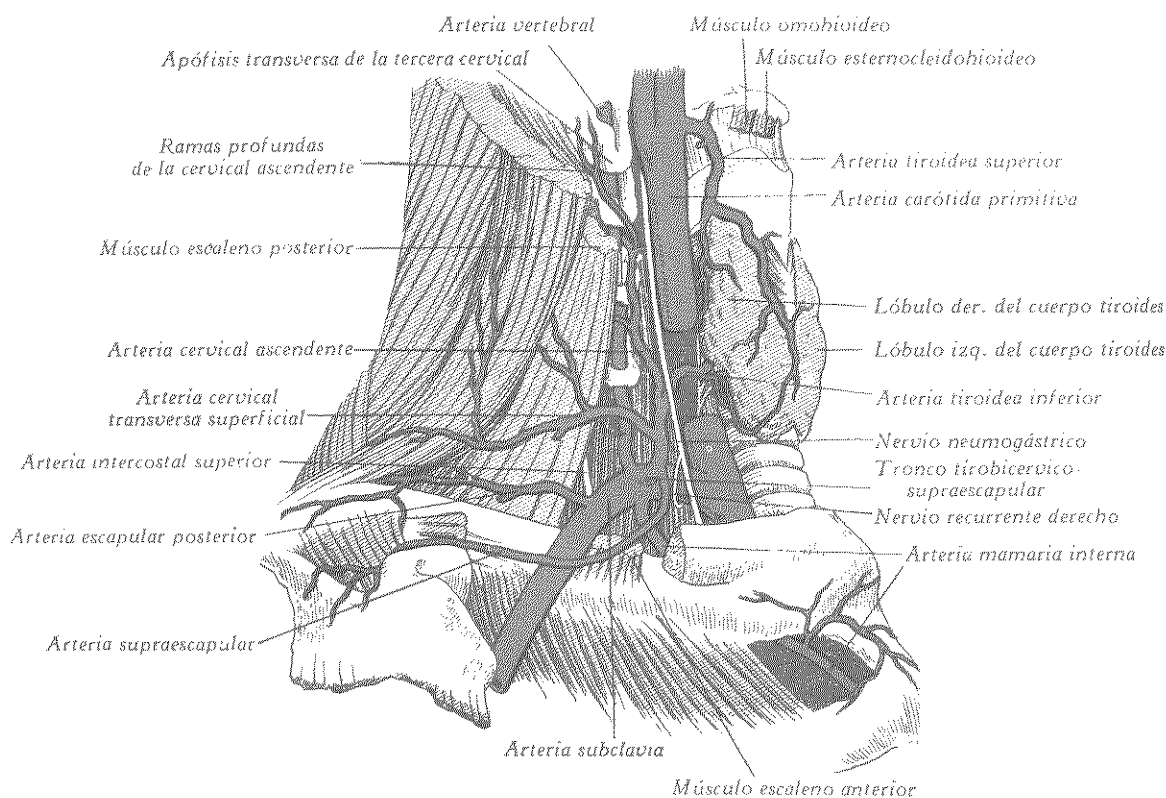


FIG. 327. ARTERIAS DEL CUERPO TIROIDES.

cara del tiroides se encuentra en relación con la aponeurosis cervical superficial y con el esternocleidomastoideo.

La *cara interna* se aplica a la porción inferior de la faringe y a la de la laringe, así como a la parte superior de la tráquea y del esófago; sus relaciones son muy íntimas con los cartílagos laríngeos y con la tráquea, pues se adhiere a ellos por los cortos ligamentos laterales internos de Gruber. La unión de esta cara con la cara posterior forma el borde posterointerno, en relación con los recurrentes y los ganglios recurrenciales. Los nervios recurrentes son extracapsulares, cruzan la arteria tiroidea inferior y ascienden por el ángulo traqueoesofágico. En la parte inferior de la cara interna y entre ésta y la tráquea, se hallan las paratiroideas externas, pues son del tamaño de un grano de arroz, y extracapsulares, aunque están comprendidas en la vaina visceral.

La *cara posterior* está en relación con la carótida primitiva por dentro y la yugular interna por fuera; el neumogástrico queda por detrás de estos vasos, y el asa del hipogloso y los nervios cardíacos superiores, por delante de ellos. También se relaciona esta cara con los ganglios tirocarotídeos.

El *polo superior,* más aguzado que el inferior, alcanza la parte media del cartílago tiroides, y a veces, su borde superior. El *polo inferior* o *base,* más grueso y redondeado, desciende hasta el quinto anillo traqueal.

Relaciones intrínsecas del tiroides. En el interior de la vaina peritiroidea se encuentran órganos en relación íntima con la glándula propiamente dicha. En primer lugar se halla el espacio subcapsular, donde están situadas las ramas arteriales, el origen de las venas tiroideas y las glándulas paratiroides.

Las ramas arteriales que penetran a la celda tiroidea, se dividen en tres ramos y se anastomosan ampliamente entre sí; tienden a hacerlo verticalmente en el mismo lóbulo, siendo la anastomosis de mayor importancia la *arteria comunicante longitudinal posterior de Bérard.*

Las arterias de ambos lóbulos se anastomosan entre sí por medio de los *arcos comunicantes supra* e *infraístmicos.* Además de estas anastomosis arteriales, se encuentra debajo de la cápsula tiroidea una red venosa muy amplia, de donde parten las venas tiroideas.

Por último, existen en el interior de la vaina tiroidea las glándulas paratiroideas, de estructura diferente a las tiroides y que serán descritas posteriormente.

Vasos, nervios y linfáticos del cuerpo tiroides. La glándula tiroides recibe *arterias de la tiroidea superior,* rama de la carótida externa, que está encargada de irrigar las dos terceras partes de los lóbulos tiroides. Esta arteria, después de abordar la membrana tirohioidea, alcanza a la glándula por el polo superior y se divide en tres ramas. La *anterior* corre por el borde anterior de la glándula y va a formar con la del lado opuesto el arco supraístmico; la *posterior* desciende entre la tráquea y el tiroides, y se anastomosa con el ramo anterior de la tiroidea inferior para formar la arteria comunicante longitudinal posterior de Bérard; por último, la rama *externa* se ramifica en el lóbulo mismo. La *arteria tiroidea inferior,* rama de la subclavia, antes de abordar el lóbulo tiroideo, se bifurca más o menos cerca de él y se entrecruza con el nervio recurrente; este entrecruzamiento es variable, debido a la diferente bifurcación de la arteria, pasando el nervio por delante o por detrás del tronco arterial. El punto en que el nervio y la arteria están más próximos corresponde a la unión del tercio inferior con el tercio medio de la cara posterior del lóbulo, donde la arteria se divide en sus tres ramas. También penetra en el cuerpo tiroides, aunque no constantemente, la *arteria tiroidea media de Neubauer.* (Fig. 327.)

Las *venas* nacen en el parénquima de la glándula y se dirigen a la superficie de ella, donde se anastomosan para formar el plexo tiroideo. Este plexo origina las *venas tiroideas superiores,* que van a desembocar al tronco tirolinguofacial y se anastomosan, antes, la derecha con la izquierda para formar las venas comunicantes superiores. Del mismo plexo, emanan las *venas tiroideas inferiores* que también se anastomosan entre sí, constituyendo las venas comunicantes inferiores y van a desembocar a las venas yugulares o al tronco venoso braquiocefálico correspondiente. Las *venas tiroideas medias* son inconstantes, nacen de la parte externa de los lóbulos laterales y se vierten en la yugular interna. (Fig. 328.)

Los *linfáticos* nacen por redes intralobulillares aplicadas contra los folículos, de tal manera, que la capa endotelial de los capilares se pone en contacto directo con el epitelio tiroideo, hecho que explica el paso de los productos de secreción tiroidea a la circulación linfática. De las redes linfáticas, parten conductos que caminan entre los lobulillos en compañía de vasos sanguíneos y que, poco a poco, se van revistiendo de una pared propia; al salir de la glándula, se anastomosan entre sí para formar la red peritiroidea, de la cual emanan *troncos ascendentes;* de éstos, los medios van a los ganglios prelaríngeos, y los laterales, a los ganglios cervicales profundos. Los *troncos descendentes* pueden ser también medios, que van a los ganglios pretraqueales y laterales, que se dirigen a los ganglios cervicales profundos.

Inervación. Además de la red vegetativa perivascular que llega con los vasos al cuerpo tiroides, éste recibe ramas del plexo faríngeo, del hipogloso mayor, del neumogástrico y del simpático cervical.

De las tres ramas en que se divide el faríngeo posterior, rama a su vez del glosofaríngeo, dos forman el plexo faríngeo y la otra bordea a la faringe y se pierde en el plexo capsular del cuerpo tiroides. Asimismo, de los plexos laterales de la faringe, formados por los ramos faríngeos del simpático, el ramo externo del laríngeo superior y un ramo del

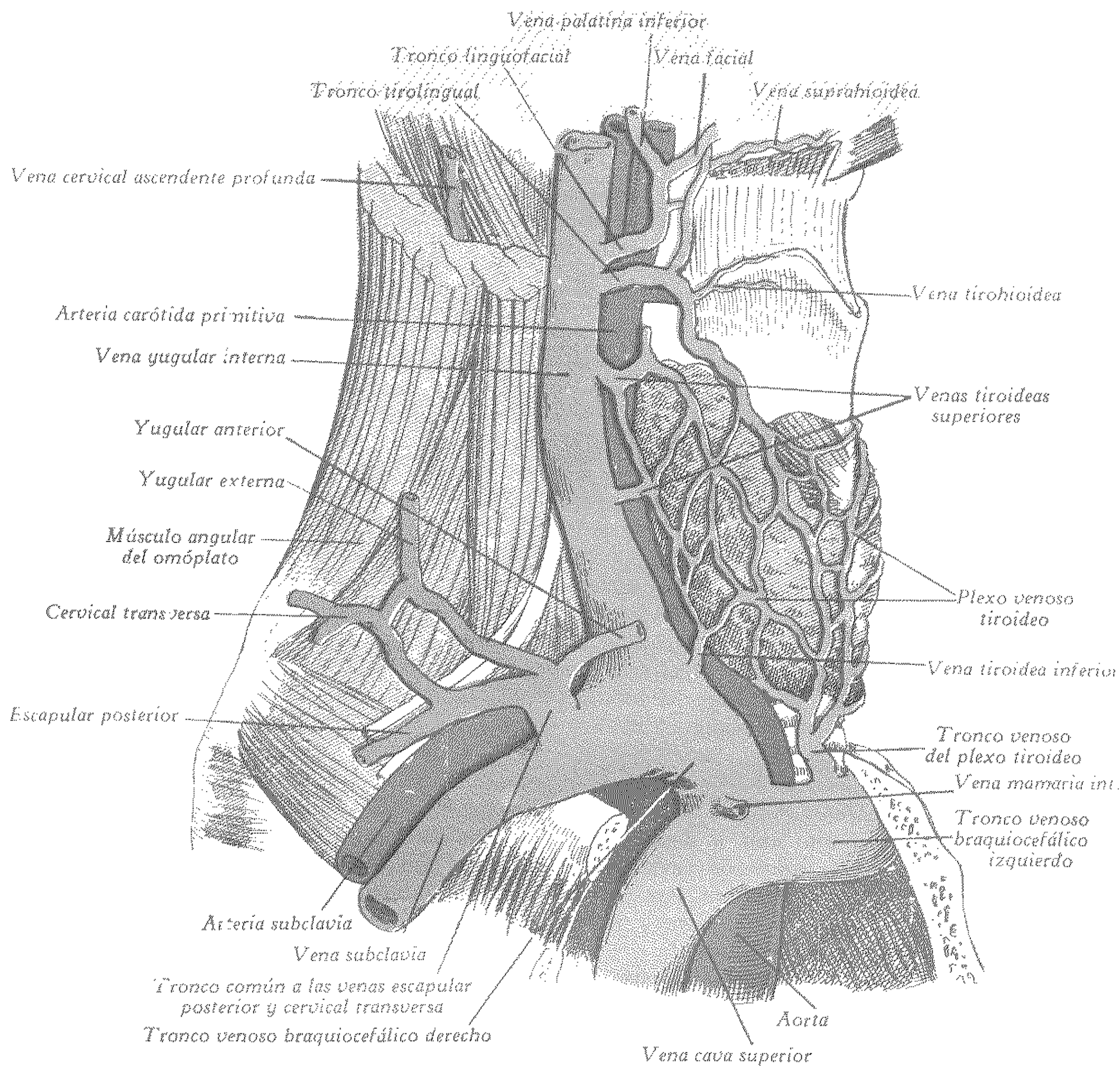


FIG. 328. VENAS DEL CUERPO TIROIDES.

glosofaríngeo, se desprenden fibras nerviosas que van al plexo capsular del cuerpo tiroides.

De la rama descendente del hipogloso mayor, se desprende un ramo que acompaña a la arteria tiroidea superior y termina en el plexo capsular del tiroides; otro ramo termina directamente en el mismo plexo.

Del nervio laríngeo superior, rama del neumogástrico, emanan unas ramas que se distribuyen en la cara anterior del cuerpo tiroides, así como otras más numerosas que descienden por la cara posterior hasta el polo inferior y se pierden en el plexo capsular tiroideo.

Las fibras simpáticas que recibe el tiroides proceden del ganglio superior del simpático cervical y llegan a él a través de los nervios cardíacos simpáticos, y del ganglio medio a través del plexo que rodea a la arteria tiroidea inferior. Las fibras parasimpáticas proceden del neumogástrico y alcanzan al tiroides a través del nervio laríngeo superior, de los cardíacos superiores y del nervio recurrente. Queda así completa la doble inervación de la glándula tiroides; la excitosecretora procede del simpático y, la inhibidora, del neumogástrico parasimpático.

TIROIDES ACCESORIOS

Son pequeñas masas desarrolladas en las proximidades de la glándula tiroides. Su estructura es exactamente idéntica a la del cuerpo tiroides normal, puesto que se des-

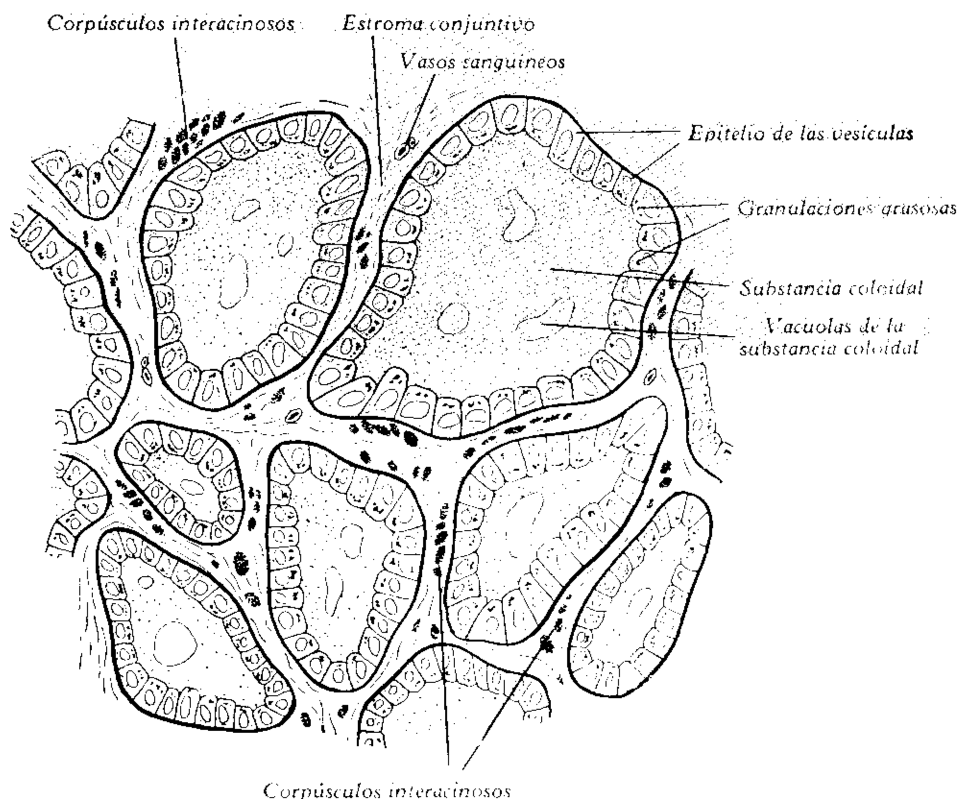


FIG. 329. ACINIS TIROIDEOS.

arrollan siempre a expensas del conducto tirogloso; por tanto, las alternativas patológicas que sufren son exactamente iguales a las que experimenta el tiroides.

Se consideran un *grupo prehioideo,* situado por delante del hueso hioides; otro *suprahioideo,* en el cual existe uno constante, en el intersticio que separa los músculos geniohioideos y se llama *glándula de Zuckerkandl;* finalmente un grupo infrahioideo, se halla situado por delante de la membrana tirohioidea, por delante del cartílago tiroides. Este último grupo consiste en dos, tres o cuatro masas glandulares que se colocan en una línea vertical y substituyen a la pirámide de Lalouette, cuando ésta falta. (Véase fig. 326.)

La constitución anatómica de los tiroides accesorios es igual a la del tiroides. Están constituidos, en efecto, por las mismas *vesículas tiroideas* de células epiteliales aplanadas, cúbicas o cilíndricas, según el tamaño de la vesícula, llenas de una substancia coloide más o menos clara, residuo de la secreción glandular. (Fig. 329.)

Las vesículas se hallan rodeadas por un estroma conjuntivo y por los linfáticos, cuyo endotelio se pone en contacto con el epitelio. La hormona que segrega la glándula tiroides es una hormona yodada que influye sobre el metabolismo general del organismo, favorece la desasimilación, aumenta la actividad de las glándulas de secreción interna y la del corazón.

GLANDULAS PARATIROIDES

Son pequeños corpúsculos desarrollados en las cercanías del cuerpo tiroides y cuya función es distinta a la de éste, porque cuando se extirpan, se producen accidentes tetánicos mortales, mientras que la ablación del tiroides produce el mixedema. Se atribuye a

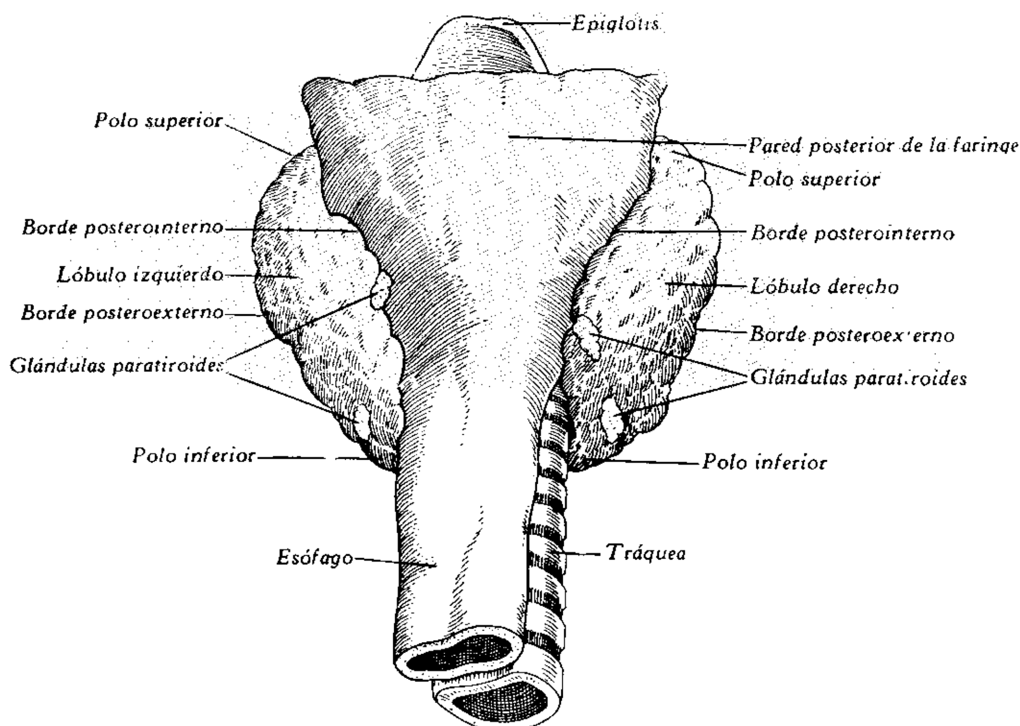


FIG. 330. CUERPO TIROIDES EN SU SITIO, VISTO POR ATRÁS. GLÁNDULAS PARATIROIDES.

esta glándula un poder de desintoxicación, sobre todo para determinados venenos, así como un importante papel en la regulación del metabolismo del calcio, y en la permeabilidad de las membranas celulares, regulando y sosteniendo el equilibrio osmótico en el organismo.

La parahormona suprime la hiperexcitabilidad nerviosa, por lo que tienen gran importancia en la regulación de la excitabilidad de los sistemas nervioso, periférico y central. Su administración eleva la calcemia, mientras que su falta provoca broncospasmos, laringospasmos, espasmos intestinales, contracturas cardíacas y ataques convulsivos.

Situación y relaciones. Están situadas en el ángulo que forma el borde posterior del cuerpo tiroides con el esófago. Las *inferiores,* en la unión del tercio medio con el tercio inferior del borde posterior del lóbulo tiroideo, próximas a la determinación de la arteria tiroidea inferior y cerca del nervio recurrente; aunque pueden estar más o menos altas o bajas, forman siempre una zona peligrosa para el cirujano, pues, igual que las superiores, deben respetarse siempre que se hace la tiroidectomía. Las *superiores* se colocan en la unión del tercio superior con los dos tercios inferiores del borde posterior del tiroides, aunque a veces pueden estar cerca del polo superior. Todas están situadas dentro

de la vaina tiroidea, muy poco adheridas a ella, pero siempre están fuera de la cápsula propia del cuerpo tiroides. (Fig. 330.)

Vasos y nervios de las paratiroides. Reciben un tronco arterial bastante voluminoso, en relación con su volumen, que proviene de la tiroidea inferior, tanto para las paratiroides superiores como para las inferiores; sin embargo, a veces, las primeras reciben su irrigación de la tiroides superior. La irrigación de las paratiroides es independiente de la irrigación tiroidea.

Los nervios que reciben proceden de los recurrentes, del plexo traqueal y del faríngeo, y son abundantes.

Estructura. Están constituidas por cordones epiteliales, separadas entre sí por tejido conjuntivo y redes de capilares sanguíneos. Los cordones pueden adoptar la forma reticulada, o bien lobulillada, más o menos compacta, según la abundancia del tejido conjuntivo intersticial.

Paratiroides accesorias. Se encuentran sobre todo en algunos animales, en el espesor de la glándula tiroides, corpúsculo de estructura idéntica a la de las paratiroides, formando el *grupo tiroideo.* Existen otras que se desarrollan a lo largo de la tráquea, llegan a veces al mediastino y constituyen el *grupo traqueal;* otras se hallan incluidas en el timo y forman el *grupo tímico.*

TIMO

Es una glándula de secreción interna, situada en el mediastino anterior, por detrás del esternón, por delante de la tráquea, y que invade la parte inferior del cuello, donde su parte más alta puede alcanzar el polo inferior del cuerpo tiroides.

Se atribuyen a esta glándula funciones eritropoyética y leucopoyética, a la vez que una función nucleoproteica. Posee una influencia marcada sobre las demás glándulas de secreción interna y principalmente sobre la hipófisis, con la cual contribuye a la diferenciación y al crecimiento del organismo.

Es un órgano de transición, cuya involución termina a los veinticinco años y queda reducido después a residuos adiposos. Alcanza su completo desarrollo en la pubertad, aunque se dice que su tamaño máximo lo alcanza a los dos años. Tampoco desaparece totalmente, pues siempre hay vestigios de él en el organismo adulto.

Su volumen varía con la edad, alcanza su máximo a los dos años y se reduce después paulatinamente hasta la edad adulta. Es de color rosado en el feto, más o menos gris en el niño, y se torna amarillento en el joven y el adulto. Tiene un peso de 12 gramos en el recién nacido, de 15 gramos en el niño y de 3 gramos en el adulto.

Conformación exterior y medios de fijación. Posee forma más o menos de huso, con su eje mayor vertical, por lo que se le pueden considerar un cuerpo y dos extremidades. El *cuerpo* comprende la parte media del órgano y está compuesto por dos lóbulos, derecho e izquierdo, unidos por su cara interna; la línea de unión excepcionalmente ocupa la línea media, y es tan íntima que llegan a confundirse uno con otro. La cara anteroexterna del cuerpo es lisa y presenta facetas poligonales que dan idea de una constitución lobulillar. (Fig. 331.)

El *extremo superior* del timo se halla bifurcado, siendo de forma cónica cada una de las ramas, que alcanza altura desigual. Llegan a menudo a ponerse en contacto con la base del cuerpo tiroides.

El *extremo inferior* o base del timo es ancho y, con frecuencia, también ligeramente bifurcado.

El timo está rodeado por una cápsula fibrosa, que toma adherencias, por arriba, en el polo inferior del tiroides por medio del ligamento timotiroideo y en las envolturas de los gruesos vasos del cuello. Por detrás, se adhiere íntimamente al pericardio fibroso, mientras que por delante se une al esternón sólo por una delgada capa de tejido conjuntivo laxo; igual adherencia conjuntiva tiene con la tráquea.

De la cara profunda de la envoltura del timo, parten tabiques fibroconjuntivos que se introducen en los lobulillos tímicos y forman el estroma conjuntivo de la glándula.

Relaciones. Es ligeramente aplanado de adelante atrás y se distinguen en él una cara anterior, otra posterior, dos bordes laterales y dos extremidades.

La *cara anterior* está en relación, de arriba abajo, con los músculos infrahioideos y la aponeurosis cervical media, con el tejido celular y la piel del cuello; más abajo se relaciona

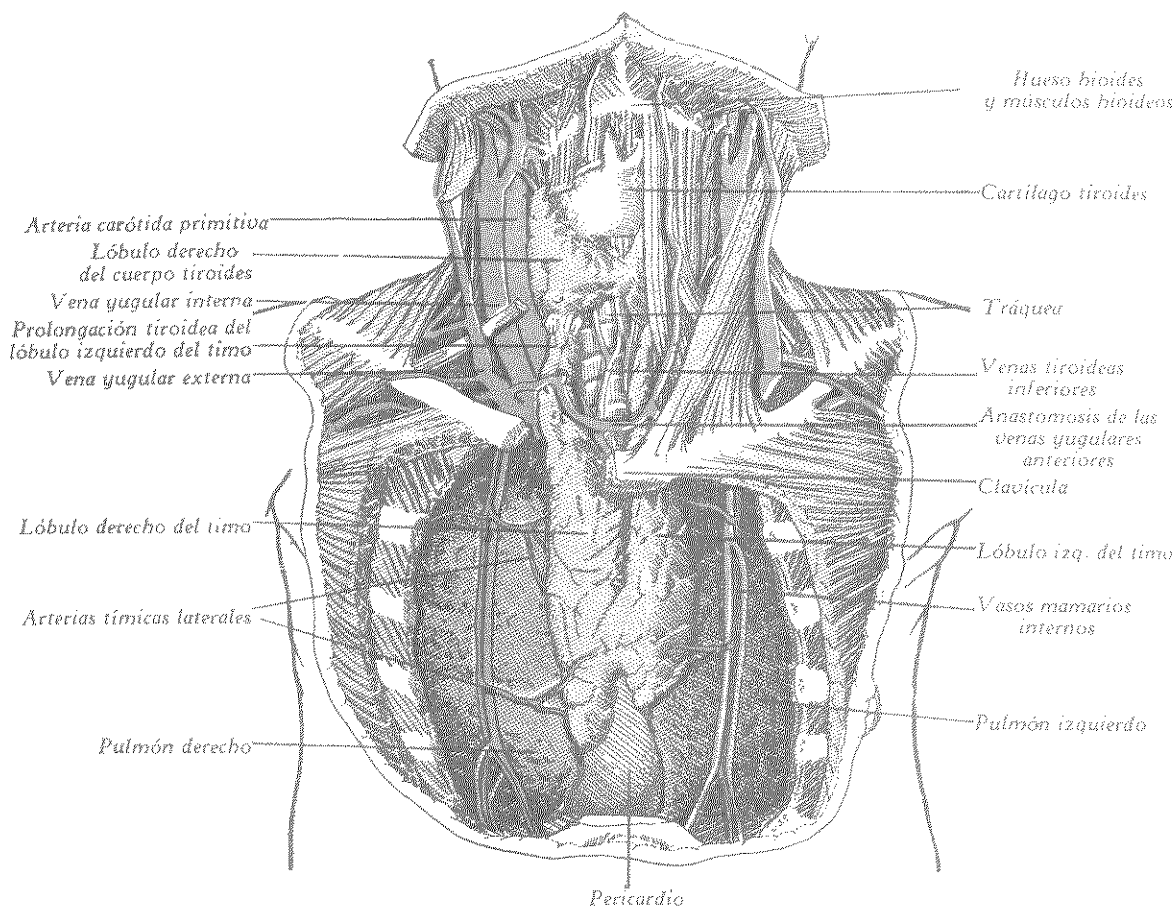


FIG. 331. TIMO EN SU SITIO, VISTO POR DELANTE EN EL RECIÉN NACIDO.

con la inserción de los músculos infrahioideos. Alcanza hasta el quinto o septimo cartílago costal y se pone en relación también con el músculo triangular del esternón y la arteria mamaria interna.

La *cara posterior* está en relación con la tráquea y su bifurcación, así como con la cara anterior del pericardio fibroso; corresponde a la cara anterior de las aurículas y a la terminación de la cava superior. En su parte superior tiene relación profunda con los gruesos vasos arteriales y más superficial con los troncos venosos braquiocefálicos derecho e izquierdo. Es frecuente observar que el tronco venoso braquiocefálico izquierdo cruza al timo, y forma un canal más o menos profundo en esta glándula que marca el límite de sus porciones cervical y torácica.

La cara posterior también está en relación con los nervios cardíacos y con los nervios frénicos que recorren su porción posterolateral. La relación es más íntima con el nervio frénico izquierdo que con el derecho.

Constitución anatómica. Se indicó antes que los lobulillos de la glándula están separados entre sí por un *estroma conjuntivo*, que constituye tabiques que se desprenden de la cara interna de la envoltura de la glándula.

Los *lobulillos tímicos* son masas independientes, de forma irregular, sostenidos por un cordón central, el cual, plegado sobre sí mismo, reduce considerablemente la longitud del órgano. Junta, en efecto, los lobulillos que sólo quedan separados por el estroma conjuntivo, pero que desplegados por la disección, aparecen independientes unos de otros. (Fig. 332.)

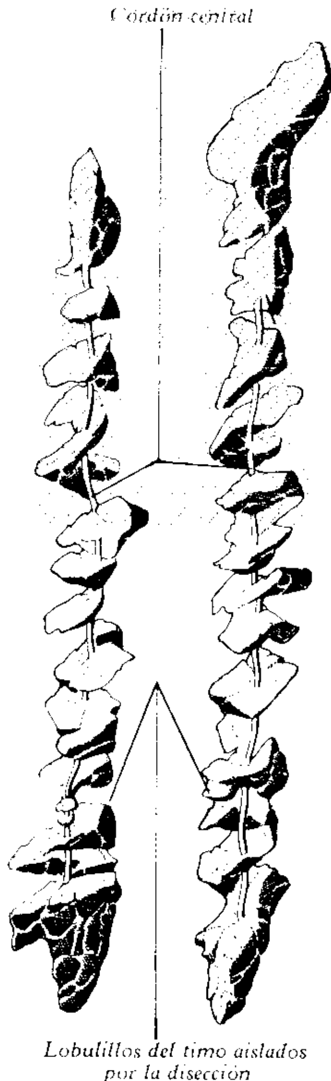


FIG. 332. LOBULILLOS DEL TIMO SEPARADOS Y SOSTENIDOS POR SU CORDÓN CENTRAL.

El lobulillo tiene su envoltura propia y está constituido por *substancia cortical*, tabicada, densa, formada por células estrelladas que contienen células en vías de división, que son las pequeñas células tímicas. En la *substancia medular* se encuentran gruesas células degeneradas que forman capas concéntricas como las de una cebolla, y constituyen los corpúsculos de Hassall, como se aprecia en la figura 333.

Vasos y nervios del timo. Recibe arterias por tres pedículos. El *superior* entra por el vértice del órgano y está formado por la tiroidea inferior; el *lateral*, cuyas ramas provienen de la mamaria interna, recorre gran parte de la cara anterior; el *posterior*, cuyo ramo arterial nace de la aorta directamente o del tronco braquiocefálico, se introduce entre los dos lóbulos, donde se divide en un ramo izquierdo y otro derecho para los lóbulos correspondientes. Es la arteria tímica central de Latarjet y Murard, o la arteria media de Versari.

Las venas nacen de redes capilares intralobulillares que desembocan en las venas intralobulillares; unas siguen el trayecto del cordón central, mientras otras van a la superficie del órgano para desembocar en las mamarias internas, en las pericárdicas, en las diafragmáticas y en las tiroideas inferiores.

Algunos troncos van directamente al tronco venoso braquiocefálico izquierdo.

Los linfáticos nacen de los lobulillos para formar troncos que caminan por los espacios interlobulillares. Al salir del órgano, unos se dirigen hacia arriba *(linfáticos superiores)* y desembocan en los ganglios supratímicos situados por dentro del ángulo venoso de Pirogoff; otros corren hacia adelante *(linfáticos anteriores)* y se vierten en los ganglios pretímicos o mamarios internos, situados entre el esternón y el timo; finalmente, otros marchan hacia atrás *(linfáticos posteriores)* y terminan en los correspondientes ganglios retrotímicos situados entre el pericardio fibroso y el timo.

Los *nervios* del timo proceden, como los del tiroides, de los nervios cardíacos neumogástricos y simpáticos que discurren por ambos lados de la glándula, aisladamente o con las arterias tímicas. Recibe ramos directos del plexo cardíaco y del ganglio cardíaco de Wrisberg, lo mismo que del nervio frénico, el cual en su porción descendente a lo largo de la vena cava superior, envía finas ramas nerviosas al timo. Este se incluye entre las glándulas de doble inervación, pues recibe ramas excitosecretoras del simpático cervical y ramas inhibidoras o frenadoras, procedentes de la porción cervical del neumogástrico.

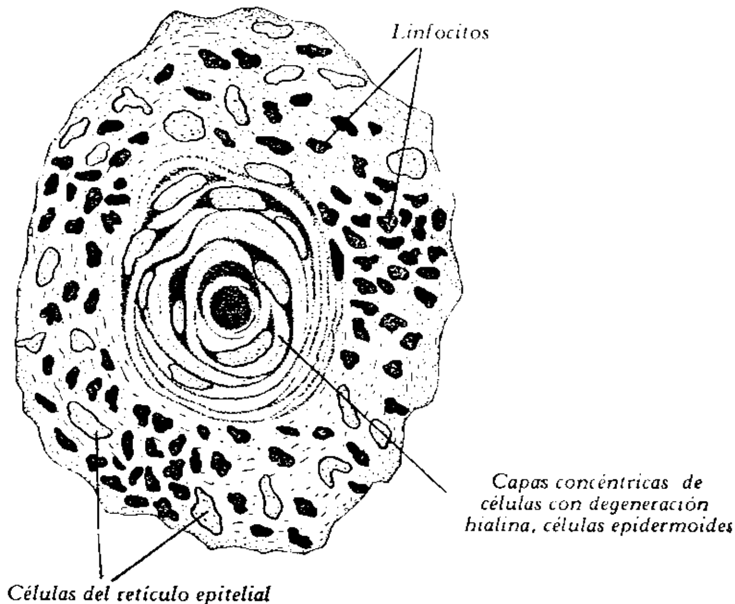


FIG. 333. PORCIÓN MEDULAR DEL TIMO EN UN NIÑO DE SEIS AÑOS. CORPÚSCULO DE HASSALL.

HIPOFISIS

La *hipófisis craneal* es un órgano alojado en la silla turca. Recibe el nombre de craneal para distinguirla de otra glándula menos importante, alojada en la mucosa del techo de la faringe, llamada *hipófisis faríngea.*

La hipófisis mide en el adulto 12 mm transversalmente, 8 mm en el diámetro anteroposterior y 6 mm verticalmente; pesa 500 mg en el hombre y 600 mg en la mujer, alcanzando en la multípara un peso de 700 mg.

La hipófisis está compuesta por dos porciones, una anterior *adenohipófisis* y otra posterior *neurohipófisis.*

La adenohipófisis comprende tres porciones: 1º, *porción tuberal,* que rodea como un collar al tallo neural con el que forma el tallo hipofisario (fig. 326); 2º, *porción intermedia,* situada entre los dos lóbulos, y 3º, *porción anterior,* considerada como lóbulo anterior.

La neurohipófisis consta también de tres partes: 1º, la *eminencia media* del tuber cinereum, que con la segunda, *tallo infundibular,* forma el infundíbulo o tallo neural, y 3º, la *apófisis infundibular* que es el denominado lóbulo posterior.

El lóbulo anterior deriva del epitelio bucal primitivo del fondo de la boca y es, por tanto, endodérmico. Del mismo origen es la porción intermedia, con la diferencia de que se halla menos ricamente vascularizada, pero las dos están provistas de células basófilas.

La porción tuberal aparece con el crecimiento lateral de la glándula y constituye la porción que rodea al tallo hipofisario. Se prolonga hasta alcanzar el tuber cinereum, está ricamente vascularizada y contiene, como las anteriores, células basófilas.

El lóbulo posterior procede del ectodermo nervioso del diencéfalo y contiene células de tipo neuróglico, fibras nerviosas y pocos vasos.

La hipófisis tiene una función endocrina de gran importancia, cuya relación íntima con los demás órganos endocrinos y, sobre todo, con las glándulas sexuales y el tiroides, ha dificultado considerablemente su deslinde fisiológico. Se admiten actualmente como de origen hipofisario diversas hormonas.

El lóbulo anterior produce la *hormona de Evans,* estimulante del crecimiento, madurez del esqueleto y del organismo en general; la *prolán A,* que por su acción gonadotropa

provoca la madurez testicular, determina la pubertad precoz y la madurez folicular en el ovario; finalmente, la *prolán B* inhibe la ovulación y provoca la formación de cuerpos amarillos.

El lóbulo intermedio produce una substancia que ejerce su acción sobre la expansión de los melanóforos de los anfibios, aunque no se conoce su acción en los animales de sangre caliente.

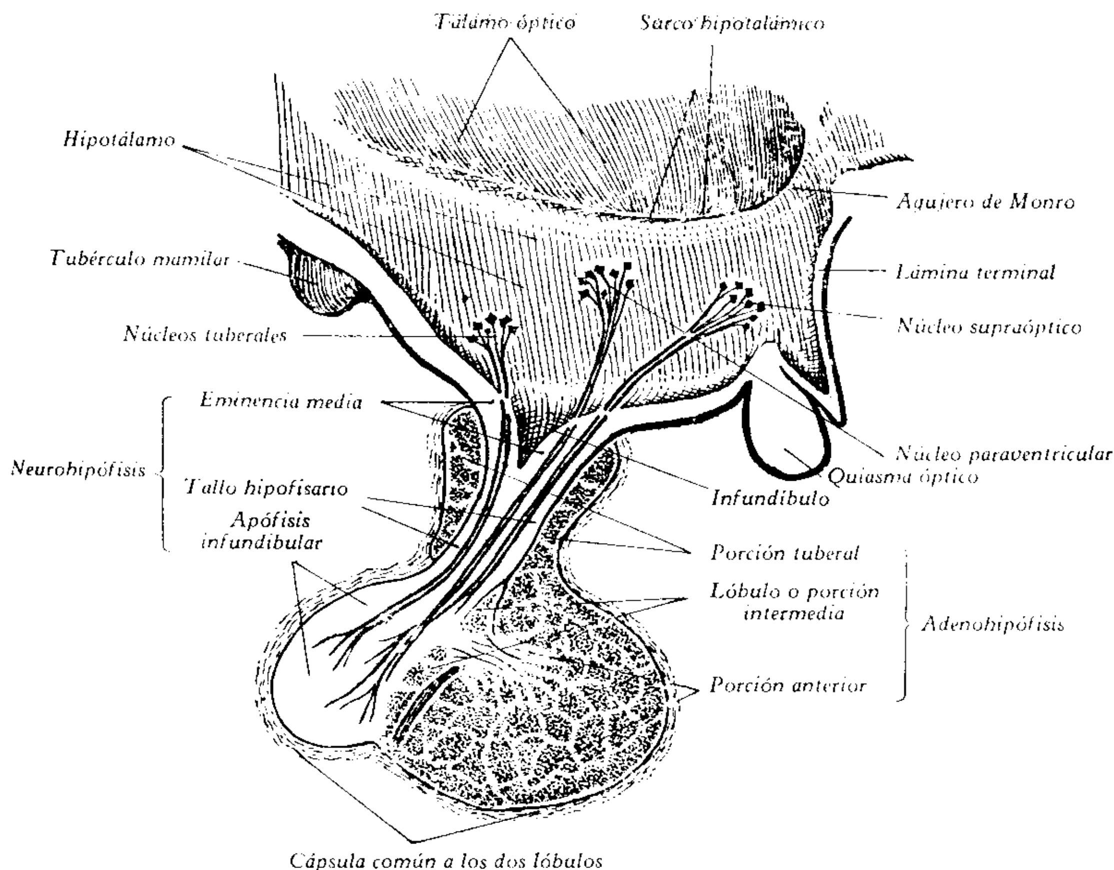


FIG. 334. ESQUEMA DE LA HIPÓFISIS CRANEAL.

El lóbulo posterior origina la ***hipofamina*** α u *oxitoxina,* estimulante de la fibra uterina; la ***hipofamina*** β o *vasopresina,* hormona que provoca la hipertensión arterial, y la hormona reguladora del metabolismo acuoso, facilitando la excreción del cloruro de sodio con escasa cantidad de agua.

Situación. Está alojada en el *compartimiento hipofisario,* excavado en la silla turca. Se halla limitada por delante por el canal óptico y el tubérculo pituitario, y por atrás, por la lámina cuadrilátera del esfenoides con sus apófisis clinoides correspondientes.

La duramadre cierra esta fosa, formando el techo y las caras laterales. En efecto, después de insertada la tienda del cerebelo en las apófisis clinoides posteriores y en el borde superior de la lámina cuadrilátera, se prolonga hacia adelante para fijarse en el borde posterior del canal óptico, constituyendo la *tienda de la hipófisis.* Esta es gruesa en su periferia donde aloja al seno coronario y perforada en su centro para dar paso al tallo pituitario, como se puede apreciar en la figura 335.

Lateralmente, a partir de las caras laterales del cuerpo del esfenoides, la duramadre, que forma la pared interna del seno cavernoso, se reúne con la tienda de la hipófisis y forma la pared lateral del compartimiento hipofisario. Aloja en su interior los conductos venosos que forman el seno coronario.

La hipófisis se halla, por consiguiente, albergada en una cavidad osteofibrosa en la parte media del piso medio de la base del cráneo, por detrás del quiasma óptico y por delante de los tubérculos mamilares.

Configuración y relaciones. Posee en conjunto seis caras. La *cara anterior* está en relación con la parte superior del seno esfenoidal y a través de ella con el trasfondo de las fosas nasales. La *cara posterior* se relaciona con la lámina cuadrilátera y por inter-

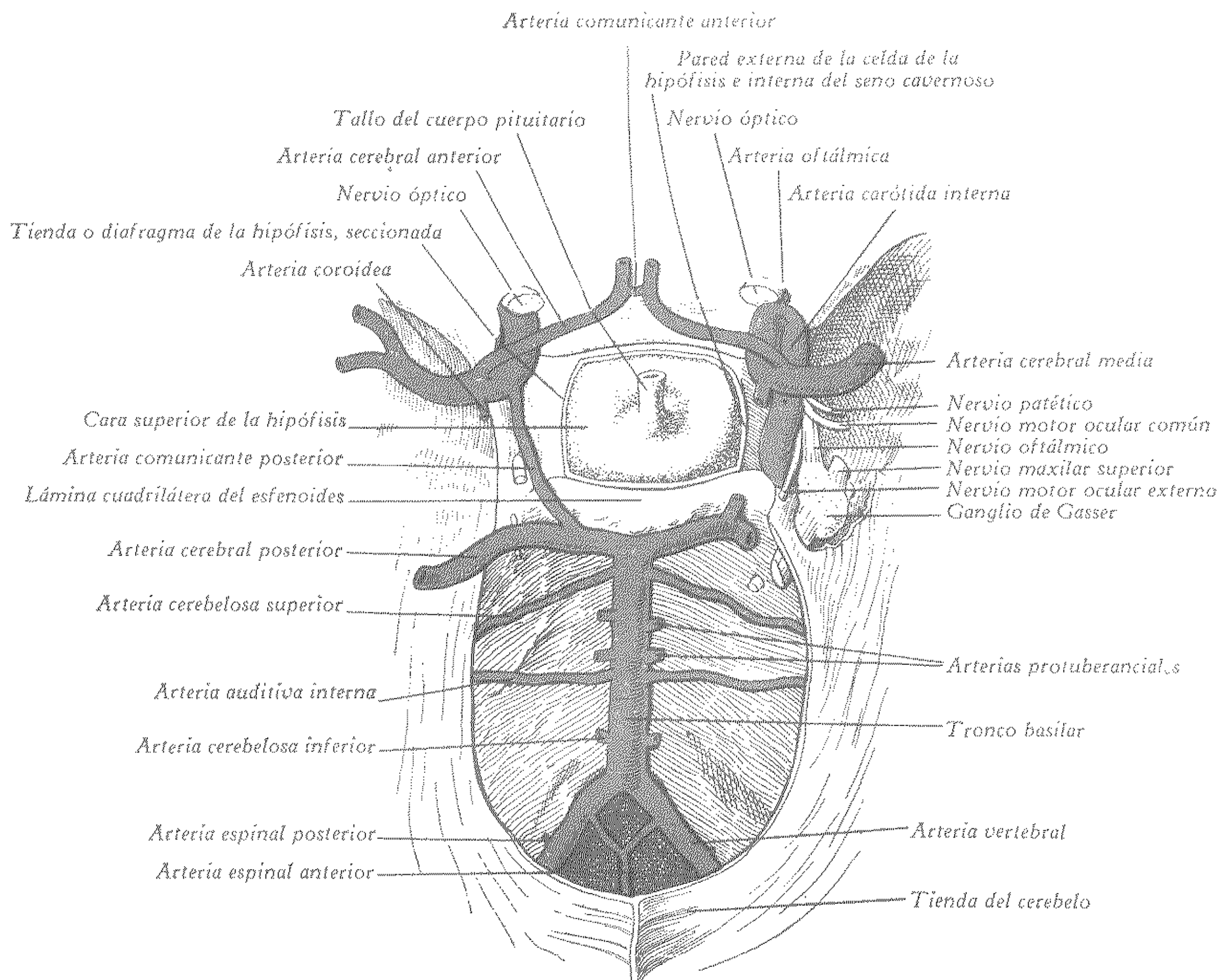


FIG. 335. HIPÓFISIS EN SU SITIO, VISTA POR ARRIBA. RELACIONES DE SU CELDA CON LAS ARTERIAS Y LOS NERVIOS.

medio de ésta con la parte superior de la cara anterior de la protuberancia. La *cara inferior* se halla en relación con el piso de la silla turca y, por intermedio de la lámina ósea, con los senos medianos y mayores del cuerpo del esfenoides. A veces se encuentra en esta cara inferior un conducto que va a desembocar a la pared superior de la faringe; se denomina *conducto craneofaríngeo de Laudzert*, o *conducto hipofisario de Calori* y es vestigio del conducto embrionario por donde ha emigrado la bolsa de Rathke.

La *cara superior* se relaciona mediante la tienda de la hipófisis con la cara inferior del cerebro y tiene por delante al quiasma óptico; por atrás, a los tubérculos mamilares y, a los lados, la cintilla olfativa. Por atrás y correspondiendo al borde superior de la lámina cuadrilátera, se encuentran las arterias cerebrales posteriores y, a los lados, la carótida interna. (Fig. 336.)

Las *caras laterales* están en relación con la pared interna del seno cavernoso, en cuyo conducto caminan la carótida interna y el motor ocular externo. A menudo la relación arterial con la hipófisis es muy íntima y la arteria suministra un ramo a la glándula en el lugar de más íntimo adosamiento.

Constitución anatómica. El lóbulo anterior está formado por cordones epiteliales de *células principales cromóforas, cromófilas, basófilas* y *eosinófilas voluminosas,* contenidas en una trama vascular muy abundante.

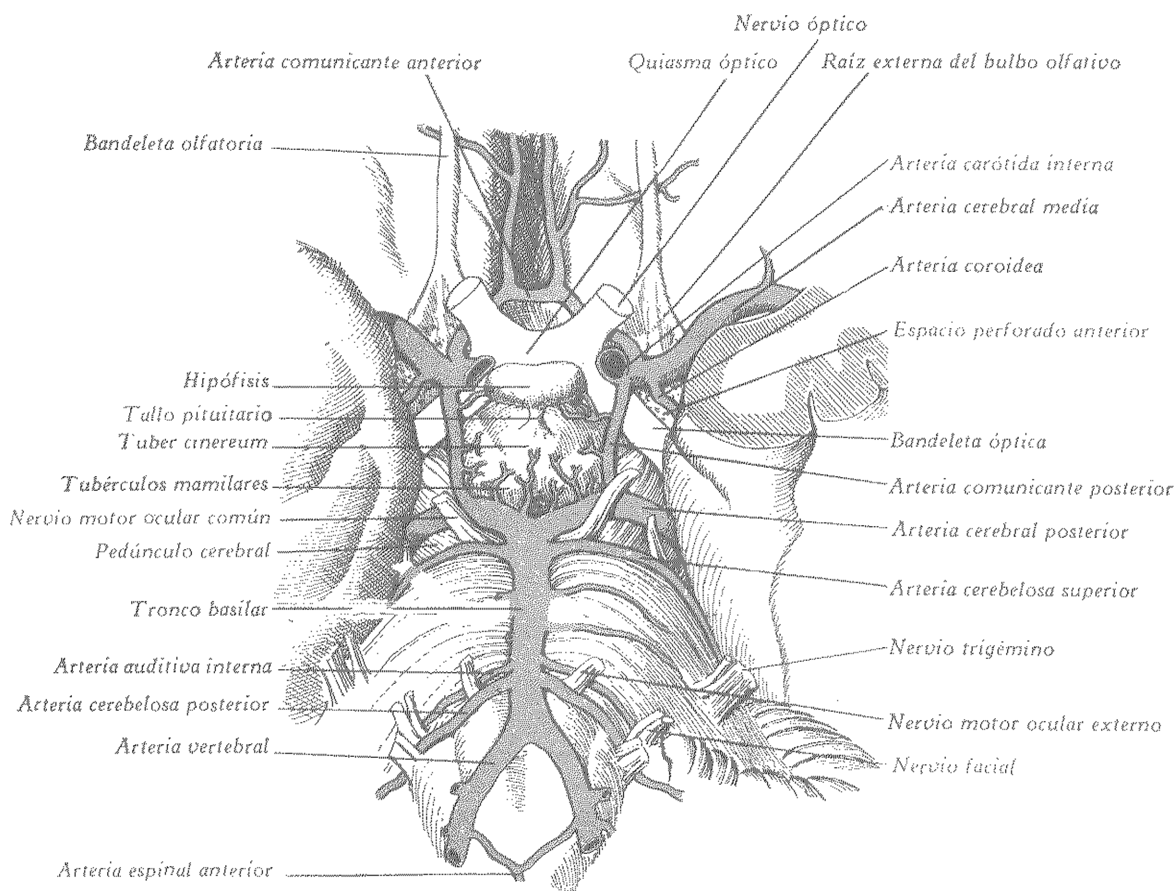


FIG. 336. HIPÓFISIS DESPRENDIDA DE SU CELDA, VISTA POR ABAJO.

Entre el lóbulo anterior y el posterior se encuentra un *lóbulo intermedio* o *lóbulo paranervioso,* rudimentario en el hombre y adherido al lóbulo posterior. Su constitución anatómica se parece mucho a la del lóbulo anterior, y su secreción pasa al tejido nervioso y al líquido cefalorraquídeo; posee una marcada influencia sobre la contracción de los músculos lisos, mientras que la secreción del lóbulo anterior interviene en la evolución del tejido conjuntivo y del tejido óseo. (Véase fig. 334.)

El *lóbulo posterior* procede de la vesícula cerebral primitiva y se halla constituído por fibras y células neuróglicas y algunas células con pigmentos melánicos. Se le atribuye un papel en la conducción de la secreción de los otros lóbulos a través de las lagunas intraneuróglicas.

Vasos y nervios. Recibe arterias de la carótida interna por medio de un ramo que se divide en un ramito anterior para el lóbulo anterior, y otro posterior, para el lóbulo posterior. Las venas desembocan en el seno cavernoso. Los linfáticos, al parecer, son abundantes en esta glándula, aunque algunos niegan su existencia.

El lóbulo anterior recibe nervios procedentes de la piamadre que rodea a la glándula, los cuales, al penetrar en ella, forman redes que terminan en plexos pericelulares.

El lóbulo posterior de la hipófisis recibe un conjunto de haces nerviosos que constituyen su sistema regulador. El haz paraventricular cinéreo procede del núcleo paraventricular y, el supraóptico, del núcleo del mismo nombre.

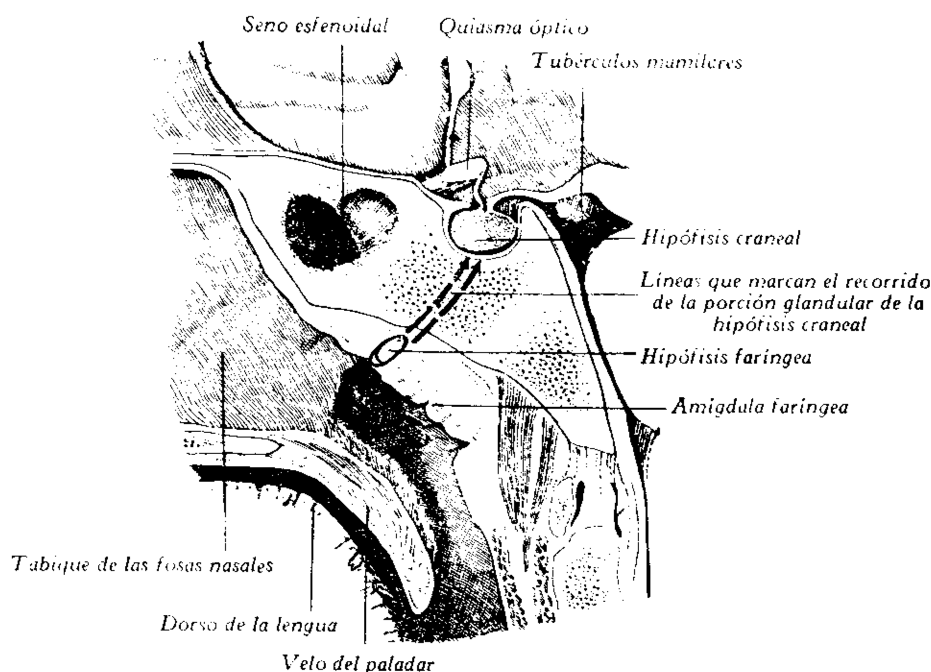


FIG. 337. HIPÓFISIS FARÍNGEA E HIPÓFISIS CRANEAL, VISTAS EN UN CORTE SAGITAL.

HIPOFISIS FARINGEA

Se halla situada en el espesor de la mucosa de la bóveda faríngea, por detrás de la articulación esfenovomeriana, y en la parte inferior del conducto craneofaríngeo. Presenta forma alargada sagitalmente y está dirigida de arriba abajo y de atrás adelante; alcanza una longitud de tres a cinco milímetros y una anchura de dos a tres milímetros. Se halla incluida en el tejido fibroso conjuntivo que separa el epitelio faríngeo del hueso, de manera que su cara posterosuperior se pone en relación con el periostio y su cara anteroinferior con la pared de la faringe. El extremo superior está en relación con la base del cráneo, y a veces, se introduce en el hueso, cuando existen vestigios del conducto craneofaríngeo; el extremo inferior corresponde a la articulación del vómer con el cuerpo del esfenoides y se aproxima al epitelio de la fosa faríngea, quedando situada en conjunto por delante de la amígdala faríngea y de la bolsa de Luschka. (Fig. 337.)

Procede, como la hipófisis craneal, de la fosita bucal, que envía un divertículo, *bolsa de Rathke,* compuesto de una porción superior que formará la hipófisis y otra inferior, pedículo hipofisario, condenado a desaparecer con el desarrollo; cuando no lo hace, deja en su trayecto restos que constituyen las *hipófisis accesorias.* Estas pueden ser *intracraneales, óseas* o *faríngeas,* y tienen una significación idéntica a la hipófisis cerebral, pues su estructura es la misma; representan, por consiguiente, el extremo inferior del pedículo hipofisario del embrión.

CAPSULAS SUPRARRENALES

Son órganos glandulares alojados en la pared posterior del abdomen, por encima del polo superior del riñón, por fuera de la columna vertebral y de los gruesos vasos, y por abajo del hígado.

Las glándulas suprarrenales están compuestas de una porción cortical de origen mesodérmico y una porción medular de origen ectodérmico, procedente de un esbozo embrionario común con el simpático.

La porción cortical tiene una participación importante en la neutralización de los productos metabólicos nocivos y produce una hormona cortical que estimula la actividad de los músculos, la cortisona, que modifica el metabolismo en los reumáticos; su ablación provoca la debilidad muscular.

La médula suprarrenal produce la *adrenalina* que actúa sobre todos los órganos inervados por el simpático, produciendo así el funcionamiento armónico de estos elementos.

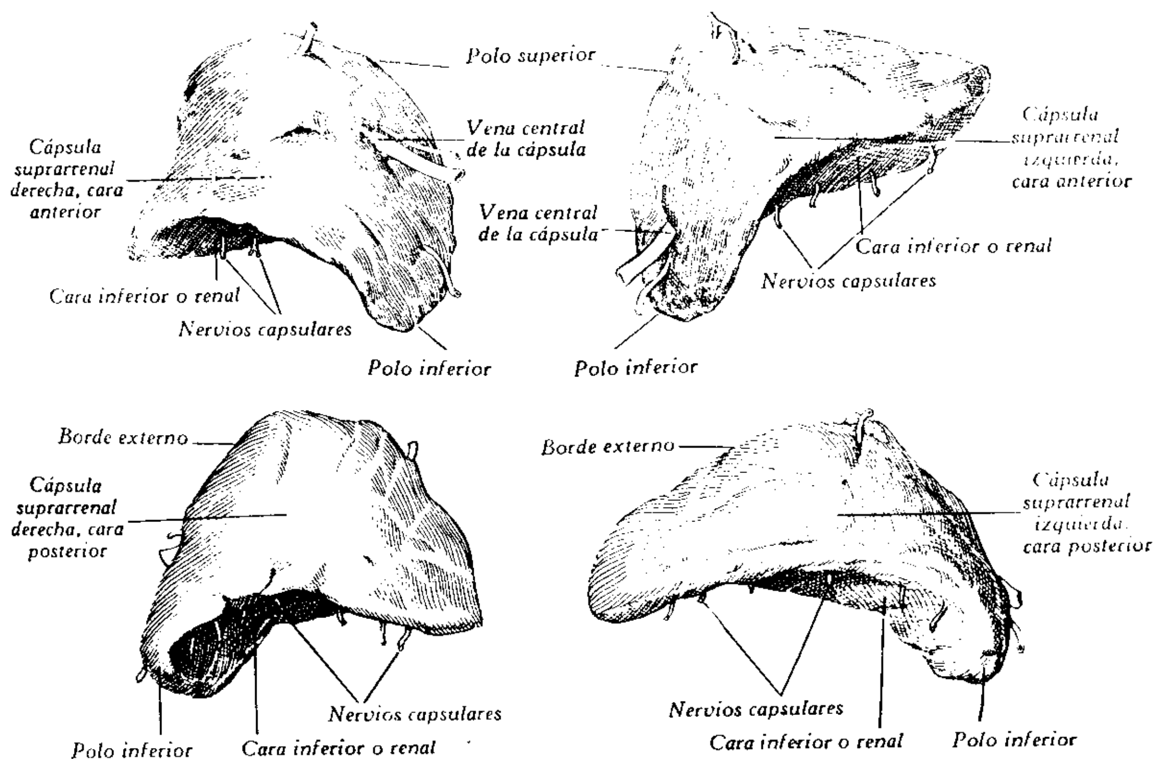


FIG. 338. CÁPSULAS SUPRARRENALES AISLADAS.

Aumenta el metabolismo basal y provoca un aumento de los hematíes y de los leucocitos en la sangre circulante.

Configuración exterior y medios de fijación. Son de forma más o menos cónica, aplanadas por su cara anterior y más o menos convexas por atrás. Tienen un peso aproximado de 95 miligramos en el nacimiento, siendo distinto el peso de la glándula derecha y de la izquierda; en el estado adulto alcanzan un peso de 12 gramos y miden tres centímetros de altura por dos de ancho como promedio. (Fig. 338.)

Son de coloración rojo amarillenta y sus cortes presentan el mismo color, aunque más obscuro. Su consistencia es blanda, semejante a la del tejido nervioso.

Las cápsulas suprarrenales están unidas al riñón por una capa de tejido conjuntivo, unión que es de poca importancia, pues cuando el riñón se desprende quirúrgica o patológicamente, la cápsula queda en su lugar. Se hallan alojadas en la misma celda renal, a cuyas paredes se fijan por medio de tractus fibrosos que van de su superficie a las paredes de dicha celda. Se fijan también por un *ligamento suprarrenocava,* de naturaleza fibroconjuntiva, que sólo existe en el lado derecho y va de la cara anterior de la cápsula a la cara externa de la vena cava; del lado izquierdo, existe el *ligamento suprarrenoaórtico.* Otros dos ligamentos superiores van de la cápsula suprarrenal a la cara inferior del

hígado *(ligamento suprarrenohepático)*, y a la cara inferior del diafragma *(ligamento suprarrenodiafragmático)*. Todos son formaciones fibroconjuntivas que contienen en su interior los vasos capsulares.

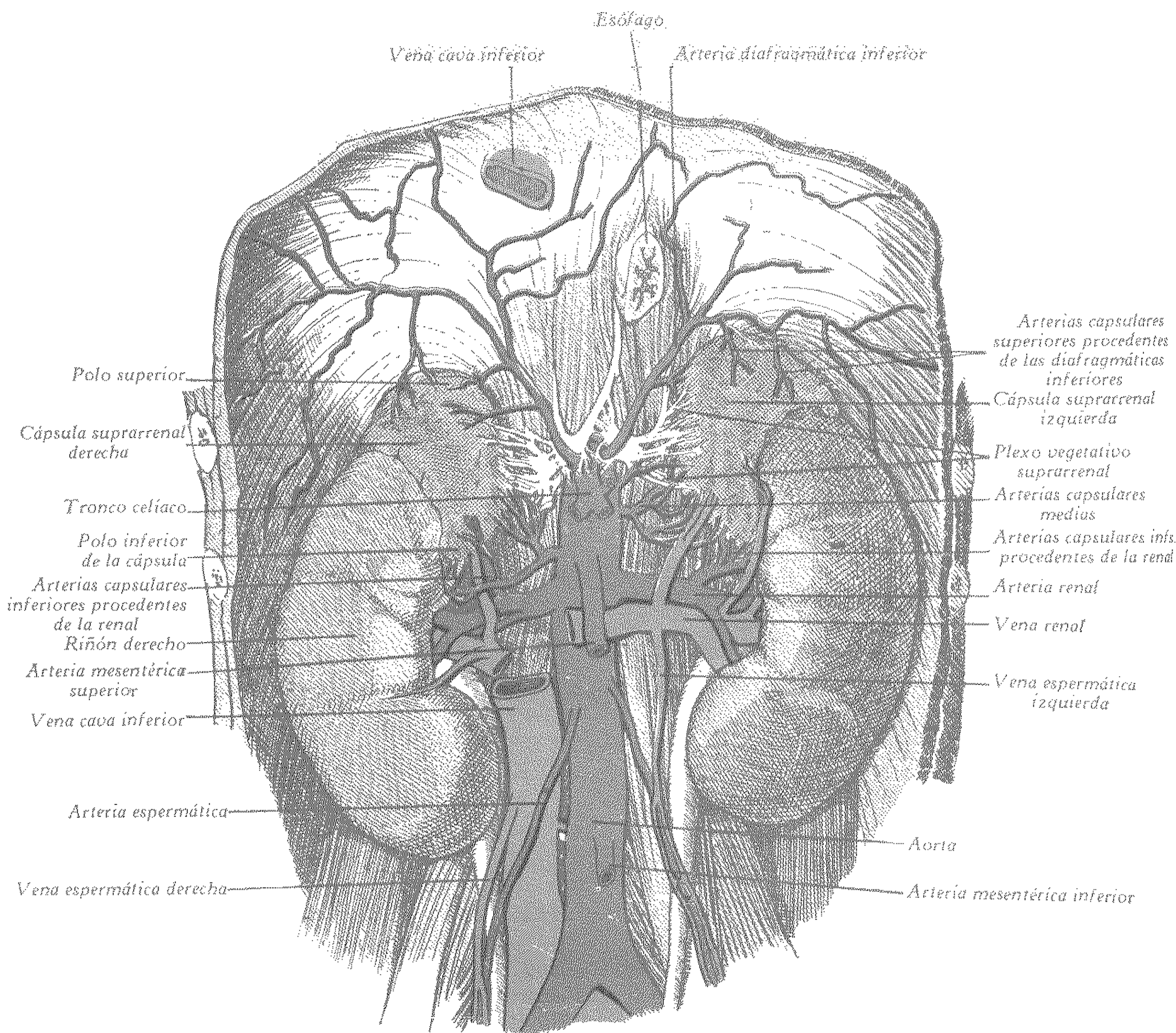


FIG. 339. CÁPSULAS SUPRARRENALES EN SU SITIO, VISTAS POR SU CARA ANTERIOR.

Relaciones. Varían según que la cápsula ocupe una *posición alta*, descansando en el propio polo superior del riñón, o *baja*, cuando se sitúa en el lado interno del riñón por encima del pedículo vascular, o bien *media* cuando ocupa la porción posterointerna del polo renal. En todos los casos, sin embargo, poseen una cara anterior y otra posterior, una base, un vértice y dos bordes laterales. (Fig. 339.)

La *cara anterior*, más o menos cóncava, casi plana, presenta un surco, por donde emerge la vena central; corresponde, a la derecha, a la cara inferior del hígado, en el cual imprime la fosa suprarrenal de His, donde toma adherencias más o menos íntimas. Está cubierta por la hoja peritoneal que forma la parte derecha del ligamento coronario, aun-

Las *venas* se forman por los confluentes capilares que constituyen un grupo central y otro periférico. El primero resulta de la confluencia de las venas corticales y medulares que van a formar una sola vena colectora en el centro del órgano, la cual se dirige a la cara anterior de la glándula para formar la vena que ocupa el surco anterior descrito en la cara anterior del órgano, y que desemboca más tarde en la renal correspondiente. El segundo camina por la periferia del órgano, por abajo de la cápsula fibrosa; forma troncos venosos que acompañan a las arterias correspondientes y terminan en la vena renal o en las diafragmáticas.

Los *linfáticos* se originan por redes que acompañan a las redes venosas, tanto en la substancia medular como en la cortical. Aquí forman conductos que van a desembocar a una red superficial, situada por debajo de la fibrosa de envoltura, aunque otros se dirigen al centro de la glándula formando una red central que origina dos conductos que acompañan a la vena central. Tanto los conductos superficiales como los profundos, convergen en el borde interno de la glándula y se vierten en los ganglios yuxtaaórticos; algunos conductos del lado izquierdo van a los ganglios mediastínicos posteriores.

Los *nervios* de las cápsulas suprarrenales son muy abundantes y gruesos; penetran en ellas por un pedículo posterior que proviene del esplácnico mayor o del ganglio suprarrenal principal, y un pedículo interno de ramas más gruesas y que provienen del plexo solar. Ambos pedículos forman plexos abundantes en la substancia cortical y envían delgadas ramificaciones a la substancia medular las cuales, al final, forman un retículo con abultamientos situados sobre el protoplasma celular.

Se han descrito en la substancia medular neuronas solitarias, diseminadas entre las células medulares, y grupos de veinte o treinta neuronas en las cercanías de la substancia cortical, distribuidas desordenadamente, pero agrupadas alrededor de los grandes vasos. Son células multipolares sin cápsula, adosadas directamente a las células cromafínicas, a las que dirigen sus múltiples prolongaciones, dando la impresión de que se trata de un aparato nervioso peculiar de las células cromafínicas.

EPIFISIS O GLANDULA PINEAL

Esta glándula es de color grisáceo, piriforme y situada en el surco medio de los dos tubérculos cuadrigéminos anteriores. Tiene su origen en el techo del tercer ventrículo, en la porción que rebasa por detrás a la comisura blanca posterior. Mide aproximadamente ocho milímetros de longitud por cuatro de anchura y pesa alrededor de veinticinco centigramos.

Configuración y relaciones. En razón de su forma, se puede distinguir en ella una *base* dirigida hacia adelante, de donde se desprenden dos láminas que limitan el receso o fondo de saco pineal; de las láminas, una se dirige hacia arriba y la otra hacia abajo. Un *cuerpo,* que descansa sobre el surco que separa a los dos tubérculos cuadrigéminos anteriores y cubierto en sus caras laterales por los plexos coroides del ventrículo medio; su cara superior queda cubierta por el rodete del cuerpo calloso y las venas de Galeno.

Las láminas que se desprenden de la base forman los pedúnculos de la epífisis. El *anterior* va al triángulo de la habénula para dirigirse después al tálamo óptico, limitando allí la cavidad ventricular; alcanza luego la extremidad anterior del tálamo, más adelante el trígono y desciende con él para perderse en la substancia gris de la base del cerebro.

De la lámina inferior, se desprenden los *pedúnculos inferiores* que cruzan por delante a la comisura blanca posterior, se dirigen hacia fuera y se pierden en el tálamo.

Por último, se consideran como pedúnculos medios o externos, a los que se desprenden de la lámina superior y se dirigen hacia fuera, descansando sobre el borde superior de la comisura blanca posterior, para perderse en el tálamo.

Hasta hace poco no se consideraba a la epífisis como glándula endocrina, pero actualmente la mayoría de los investigadores están de acuerdo en que su hormona influye

que solamente en parte; la cara anterior se halla revestida por dicho repliegue, pues el resto se pone en contacto directo con el hígado.

Del lado izquierdo, se halla en relación con la tuberosidad mayor del estómago, por intermedio del peritoneo parietal posterior que integra la transcavidad de los epiplones y la separa del estómago. A menudo se interpone entre el estómago y la cápsula suprarrenal el epiplón pancreaticosplénico, o bien, la cola del páncreas o el borde posterior del bazo, según la posición que adopte la glándula suprarrenal.

La *cara posterior*, más o menos convexa, corresponde a las caras laterales de la decimosegunda vértebra dorsal y de la primera lumbar por intermedio del pilar del diafragma, y más afuera, se pone en relación con las inserciones del diafragma en el arco del psoas. Del lado derecho, está en relación con el tronco venoso suprarrenodiafragmático de Albarrán y Cathelin, y del lado izquierdo, con el tronco venoso renoacigolumbar de Tuffier y Lejars. En un plano más posterior se pone en relación con la decimosegunda costilla y con el seno pleural costodiafragmático.

La *base*, cóncava en toda su extensión, se relaciona con la parte interna del polo superior del riñón por medio de un tejido conjuntivo flojo, donde caminan los vasos anastomóticos que contribuyen a formar la red perirrenal; a menudo, la base alcanza por dentro al pedículo renal.

El *polo* está en relación con el diafragma, al que se une por medio del ligamento suprarrenodiafragmático que contiene los vasos capsulares superiores.

El *borde interno*, más o menos inclinado, según la porción de la cápsula, está en relación, a la derecha, con la cara externa de la vena cava inferior, por medio del ligamento suprarrenocava, también con el ganglio semilunar derecho y el tronco celíaco. A la izquierda, corresponde a la cara izquierda de la aorta por medio del ligamento suprarrenoaórtico; también se relaciona con el ganglio semilunar izquierdo y con los ganglios que de él salen por medio de tejido conjuntivo que fija a la glándula más o menos íntimamente a esos órganos, lo que dificulta su extirpación.

Conformación interior. Haciendo cortes longitudinales o transversales se aprecian con claridad dos substancias: una medular y otra cortical. La primera, blanquecina, de consistencia muy blanda, toma un color rojo carmín por la acción del yodo. En el cadáver parece licuarse junto con la substancia cortical, tomando en conjunto el aspecto de un líquido espeso y blanquecino. La substancia cortical es de color café sepia en la periferia y café más obscuro en su porción central; se halla constituida por cordones que afectan en la periferia una forma glomerular, en la parte media un aspecto fasciculado y en la parte interna forman una zona reticular. Todos ellos están compuestos por células epiteliales que reciben el nombre de células corticales, y en íntima relación con los capilares sanguíneos. En cambio, en la substancia medular, aunque formada también por cordones, éstos originan redes en relación con los capilares y constituidas por células medulares mucho más grandes que las células corticales; tienen la propiedad de teñirse en verde por la acción del percloruro de hierro (reacción de Vulpian).

La secreción que produce la substancia medular fue aislada por Takamine en 1901 y recibió el nombre de *adrenalina;* desempeña un papel importante en la contractilidad arterial y actúa sobre todos los órganos inervados por el simpático.

La secreción de la substancia cortical consiste en un pigmento que se presenta en el tejido celular bajo la forma de granulaciones insolubles y difícilmente colorables; también segregan una grasa especial que aparece bajo la forma de pequeñas gotas y se encuentran en toda la substancia cortical, formando la substancia lipógena. Además, se han descrito la substancia oxífila de granos refringentes, las granulaciones siderófilas y los granos de cimógeno, que no son constantes.

Vasos y nervios. Recibe arterias, por arriba de las capsulares superiores, ramas de las diafragmáticas inferiores. Por su borde interno, penetran las capsulares medias, ramas de la aorta, y por su polo inferior, una o dos ramas, las arterias capsulares inferiores, que derivan de la arteria renal. (Véase fig. 339.)

en el desarrollo de los órganos sexuales. Algunos piensan, sin embargo, que es un órgano nervioso que regula la circulación del líquido cefalorraquídeo y la circulación intracraneal.

Se ha comprobado la función que esta glándula ejerce sobre el desarrollo de los órganos genitales, pues haciendo la extirpación de ella se logra un desarrollo extraordinario de dichos órganos. Igualmente, mediante investigaciones clínicas se ha demostrado que la presencia de tumores en este órgano, a la vez que produce signos de compresión local y general, origina macrogenitosomia precoz. Por ello se ha concluido que la epífisis es un órgano endocrino cuya hormona ejerce una presión inhibidora o reguladora sobre el crecimiento de los órganos genitales.

Por otra parte, la histología ha demostrado en el parénquima epifisario la presencia de células neuróglicas, conocidas desde antiguo, con prolongaciones terminadas en botón o de ramificaciones arborescentes, con su núcleo redondo u oval y de formas irregulares. Debido a sus caracteres, se ha aceptado por unanimidad que son neuronas, aunque algunos las consideran como células específicas pineales.

Las *células pineales* o *células glandulares* son las que dan a la epífisis características de glándula endocrina. Son de núcleo irregular, con escasa cromatina, de aspecto vesiculoso y presentan dos tipos, uno taquicromático y otro amblicromático. La característica principal de estas células, sin embargo, es la presencia de inclusiones nucleares y la ausencia de prolongaciones, hechos en los cuales se apoyan los investigadores para considerarlas con función secretora.

La epífisis está inervada por nervios procedentes de la comisura blanca posterior y de la habénula. Constituyen los primeros el nervio intercalar, que penetra en la epífisis por su pedúnculo inferior y se pierde en la porción inferior de la glándula. En cambio, los nervios que proceden de la comisura de la habénula van a la porción dorsal de la epífisis, a donde llegan también fibras procedentes del núcleo de la habénula del mismo lado. Recibe, por último, ramos vegetativos que penetran en ella con los plexos perivasculares de la rica red arterial, atraviesan sus trabéculas y alcanzan la glándula con la piamadre que la envuelve.

ORGANOS PARAGANGLIONARES

Son pequeñas masas semejantes a la substancia medular de la glándula suprarrenal. También se las denomina órganos cromafines por tomar color negruzco con las sales de cromo. Se conocen cinco grupos:

El *paraganglio timpánico*, situado en la pared interna de la caja del tímpano, rodea al nervio de Jacobson y fue descrito antes con el nombre de ganglio timpánico.

El *paraganglio carotídeo*, situado en el ángulo de bifurcación de la carótida primitiva, a la que se fija por medio de un tejido fibroso *(ligamento de Mayer)*, está constituido por grandes células ovaladas o poliédricas y las trabéculas conjuntivas que las contienen. Se halla ricamente vascularizada y recibe abundantes nervios que proceden del neumogástrico, del simpático, del glosofaríngeo y del hipogloso.

El *paraganglio abdominal* está formado en realidad por dos: uno derecho y otro izquierdo. Son cuerpos alargados verticalmente que alcanzan una longitud de 12 y hasta de 15 milímetros, situados a la altura del desprendimiento de la arteria mesentérica inferior. El derecho se encuentra entre la vena cava inferior y la aorta y, el izquierdo, en el ángulo diedro formado por la aorta y el diafragma.

Frecuentemente se encuentran en conexión con otras pequeñas formaciones de situación muy variable, pero de constitución idéntica a los demás paraganglios. Su papel en el organismo no es bien conocido, aunque se consideran como glándulas suprarrenales accesorias, cuyo papel principal lo desempeñarían durante la vida fetal.

La *glándula coccígea* o *glándula de Luschka* es una pequeña masa redondeada de tres a cuatro milímetros, situada por delante del cóccix, en la terminación de la arteria sacra media, entre los fascículos coccígeos del elevador del ano, por abajo y por delante de la úl-

tima vértebra coccígea y por debajo del ganglio coccígeo que le envía múltiples ramos nerviosos simpáticos. Presenta un aspecto noduloso, y cada nódulo se halla compuesto por células glandulares cromafines contenidas en una envoltura conjuntiva vascularizada y con abundantes nervios simpáticos. Está considerada como una glándula de secreción interna, aunque para algunos se halla relacionada con la desaparición de la médula coccígea que existe en algunos animales.

El *paraganglio cardíaco* es una masa rojiza de 12 a 15 milímetros de largo por 3 a 4 de ancho y situada por delante de la porción ascendente de la aorta, en el tejido celular que envuelve a la arteria coronaria izquierda en la red nerviosa que acompaña a este vaso. Se halla constituida de la misma manera que los demás paraganglios.

CAP. 12

ORGANOS DE LOS SENTIDOS

El organismo humano recibe los estímulos exteriores a través de órganos altamente diferenciados y adaptados específicamente para cada modalidad diversa de dichos estímulos, que constituyen los llamados órganos de los sentidos. Es clásico admitir cinco variedades diferentes de sensaciones derivadas del medio exterior: *a)* sensaciones visuales, que nos dan cuenta del tamaño, forma, color etc., de los objetos; *b)* impresiones acústicas, que se originan bajo la acción de las ondas sonoras en nuestro órgano auditivo, informándonos de las variaciones de intensidad, altura y timbre de los sonidos; *c)* partículas odoríferas, que al ponerse en contacto con la porción correspondiente de la mucosa nasal, son el punto de partida de la percepción de los distintos olores; *d)* las impresiones gustativas tienen su origen en los bulbos del gusto de la mucosa lingual, cuando llegan hasta ellos las substancias, alimenticias a no, que entran en la cavidad bucal; por último, *e)* las sensaciones del tacto, originadas en los corpúsculos anexos a la piel y a las mucosas superficiales, dan cuenta de la forma, volumen, estado de la superficie, etc., de los objetos. Cada una de estas distintas clases de estímulos exteriores tiene su órgano especial de percepción y éstos son, respectivamente:

a) El aparato de la visión.
b) El aparato auditivo.
c) El aparato de la olfación.
d) El aparato del gusto.
e) El aparato del tacto u órgano del sentido cutáneo.

Actualmente se comprenden también dentro de este capítulo dos porciones diferenciadas para la percepción de estímulos que provienen, ya no del mundo externo, sino de terminaciones nerviosas profundas. Tales son el *sentido del equilibrio* u *órgano del sentido estático,* que está anexo al aparato auditivo, y el *sentido de las actitudes* u *órgano del sentido cinético,* principalmente localizado en las terminaciones de los nervios situados en los músculos, tendones y ligamentos. La parte de la anatomía que estudia todos estos órganos de los sentidos recibe el nombre de *Estesiología.*

Cada órgano de los sentidos está formado anatómicamente por tres partes fundamentales. En primer lugar, una *parte periférica* o *porción receptora,* que es la que directamente recibe el estímulo exterior o interior y está constituida en lo esencial por una membrana con diversas formaciones anexas que le ayudan a realizar eficazmente su función, orientando, ampliando y localizando la acción del excitante; esas membranas son: la *retina,* para el aparato de la visión; el *órgano de Corti del caracol membranoso,* para el aparato de la audición; la mucosa pituitaria, para las sensaciones olfatorias; la *mucosa lingual,* para la percepción de los sabores; la *piel,* para el sentido del tacto.

En segundo lugar, una *parte conductora,* que transmite la sensación recibida en la primera porción hacia los centros especiales del sistema nervioso central, donde va a ser percibida y hecha consciente. Esta segunda porción la constituyen los nervios sensoriales.

Finalmente, una *parte central* o *preceptora,* formada precisamente por aquellas zonas de la corteza cerebral donde las sensaciones son transformadas y elaboradas para adquirir un sentido psicológico determinado.

En este capítulo se estudiarán especialmente las primeras porciones de los órganos de los sentidos, con todas sus formaciones anexas de perfeccionamiento y adaptación, pues las partes intermedia y central de cada uno de ellos fueron descritas con el sistema nervioso periférico y central, respectivamente.

De igual manera, el órgano del sentido cutáneo o tacto fue ya descrito en el primer tomo de esta obra, al hacer el estudio del Aparato tegumentario, y por lo que se refiere al sentido del gusto, se hizo su descripción al tratar de la lengua, como órgano de la cavidad bucal, primera porción del tubo digestivo. A esos capítulos remitimos a los lectores. Réstanos, por lo tanto, estudiar aquí los otros órganos de los sentidos, cuya descripción se hará en el orden siguiente:

1º Aparato del sentido cinético.

2º Aparato de la olfación.

3º Aparato de la visión.

4º Aparato de la audición, que incluye el aparato del equilibrio u órgano del sentido estático.

APARATO DEL SENTIDO CINETICO

Está constituido por terminaciones nerviosas situadas profundamente en el espesor de las sinoviales articulares, superficies articulares de los huesos, ligamentos, músculos y tendones, donde se originan sensaciones que son transmitidas por los nervios sensitivos o por las fibras sensitivas de los nervios mixtos, craneales o raquídeos, hacia la corteza cerebral. Dichas sensaciones dan cuenta de cambios de presión, movilidad, tensión muscular o ligamentosa, y sirven para percibir la posición de los distintos segmentos del cuerpo. Son resultado de la movilidad de las articulaciones, del grado de contracción de los grupos musculares, y regulan la intensidad de esta contracción para que puedan ser realizados movimientos precisos; constituyen el *sentido de las actitudes*.

Encontramos dos clases de estas terminaciones nerviosas: unas, anexas a las articulaciones mismas, son los *corpúsculos del sentido articular;* otras, que radican en los músculos y sus tendones, son los *corpúsculos del sentido muscular*.

SENTIDO ARTICULAR

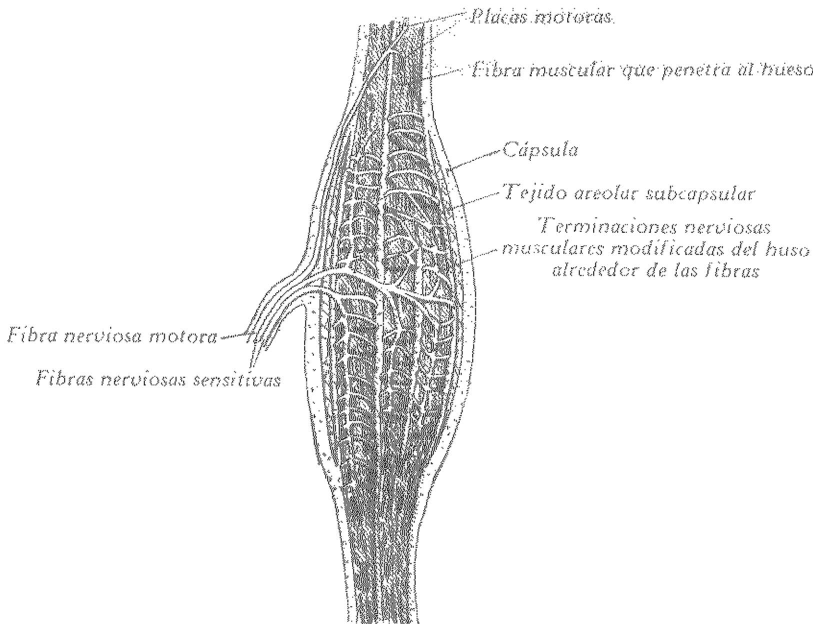
Las terminaciones nerviosas correspondientes al sentido articular se encuentran en las sinoviales articulares y en los ligamentos anexos a las articulaciones; son particularmente numerosas en las diartrosis, pero también se encuentran en las anfiartrosis y rara vez en las sinartrosis. Su número está en relación con la movilidad articular, por eso su proporción es mayor en las articulaciones de los dedos de las manos y pies, rodilla, codo, hombros, cadera, etc. Anatómicamente pueden ser terminaciones libres, en todo semejantes a las que se encuentran en las capas superficiales de la piel, y que en este caso ocupan la cara libre de las membranas sinoviales y su borde de inserción en la periferia del cartílago de incrustación; también existen corpúsculos propiamente dichos, bulboides, análogos a los corpúsculos de Meissner del dermis cutáneo, pero un poco más grandes, pues alcanzan hasta 250 micras de longitud. Estos corpúsculos se encuentran irregularmente repartidos en los intersticios de las fibras ligamentosas y son más abundantes en aquellos que están sujetos a mayores estiramientos.

SENTIDO MUSCULAR

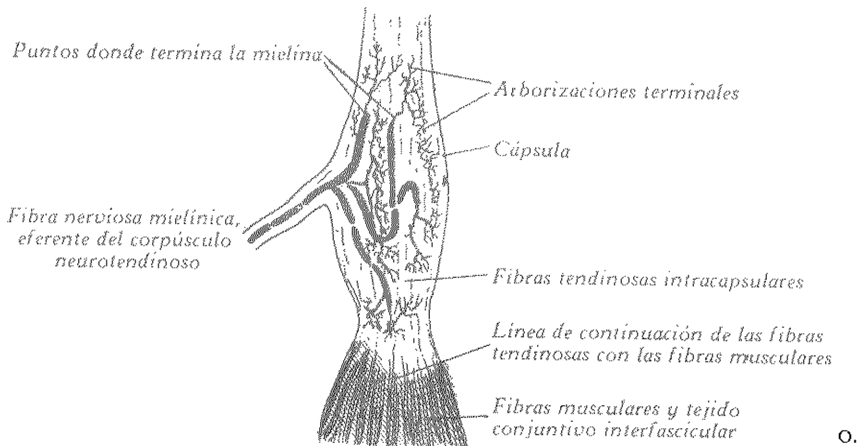
Las dos terceras partes de las fibras nerviosas que llegan a un cuerpo muscular determinado son motoras, es decir, fibras aferentes al músculo, a cuyos elementos contráctiles conducen el influjo motor emanado de los centros superiores. La otra tercera parte de las fibras nerviosas de un músculo son sensitivas; nacen por terminaciones libres, o bien, en los corpúsculos de Golgi-Mazzoni o de Ruffini que se encuentran en los espacios inter o perifasciculares del músculo, de su tendón y de su membrana envolvente (perimisio), y con-

ducen a los centros nerviosos impresiones táctiles, de dolor y de temperatura. Otra parte de estas mismas fibras eferentes de músculos y tendones provienen de corpúsculos especiales encargados del sentido muscular, que se llaman ***husos neuromusculares,*** cuando se encuentran en la parte carnosa, y ***husos neurotendinosos,*** cuando se hallan en la porción tendinosa de cada músculo.

HUESO NEUROMUSCULAR. (Stergi y Favaro.)



HUESO NEUROTENDINOSO. (Golgi.)



Husos neuromusculares. Son corpúsculos alargados, en forma de huso, de 2 a 10 mm de largo por 0.10 a 0.25 mm de grosor mayor. Se hallan colocados en los espacios interfasciculares del músculo, de preferencia en la cercanía de los tendones de inserción, siendo más abundantes en los músculos encargados de movimientos delicados, como son los de la mano y antebrazo. Cada uno está constituido por una vaina o cápsula, que es una condensación del tejido conjuntivo interfascicular y se encuentra orientada según el eje de las fibras musculares; se halla abierta en ambas extremidades, es más gruesa en el centro

del huso y encierra algunas fibras musculares que pierden poco a poco su aspecto estriado a medida que avanzan hacia el centro del corpúsculo, quedando finalmente reducidas a un sarcoplasma granuloso y rico en núcleos separado de la vaina misma por una estrecha fisura areolada. Dentro de la vaina, existen también vasos sanguíneos y las terminaciones de las fibras nerviosas, las cuales entran por un punto cualquiera central o yuxtacentral de la cápsula, siendo en número de 3 ó 4 fibras nerviosas para cada huso; una vez dentro de la cápsula, cada fibra nerviosa se ramifica alrededor de las fibras musculares intracapsulares, bajo la forma de anillos más o menos paralelos entre sí y perpendiculares a la fibra, para acabar mediante pequeños botones terminales y divergentes que entran en relación de contigüidad con algunas placas motoras que pueden encontrarse en las extremidades del huso. Pueden también existir dentro de cada corpúsculo neuromuscular algunas fibras nerviosas amielínicas, de función probablemente vasomotora. (Fig. 340.)

Husos o corpúsculos neurotendinosos. Son formaciones existentes entre las fibras tendinosas, cerca del cuerpo carnoso del músculo. Son más cortas, pero ligeramente más gruesas que los husos neuromusculares (de 0.5 a 2 mm de largo, por 0.005 a 0.40 mm de grueso), y abundan sobre todo en los tendones de los músculos del ojo. Cada huso consta también de una delgada cápsula, revestida interiormente por una capa de células aplanadas. Encierra de 2 a 10 fibras tendinosas en su interior, las cuales son más claras y menos francamente fasciculadas que el resto de las fibras del tendón. Existen también en el interior de la cápsula vasos sanguíneos y la terminación de las fibras nerviosas, las cuales, una vez que penetran al huso, pierden bien pronto su vaina mielínica y se resuelven en una serie de finas ramificaciones arborescentes y plexiformes alrededor de las fibras tendinosas.

No es raro encontrar en el cuerpo carnoso del músculo corpúsculos que tienen más bien el aspecto de neurotendinosos y, de igual manera, en los tendones es posible encontrar husos neuromusculares.

Los estiramientos, cambios de presión, deslizamientos de las superficies articulares, contracciones de las fibras musculares, etc., originan sensaciones que son recogidas por este conjunto de pequeños órganos nerviosos articulares y musculotendinosos. Son llevadas después por la vía centrípeta a través de los nervios sensitivos, primero, y de las vías especiales de la sensibilidad profunda, más tarde, hacia las zonas diferenciadas de la corteza cerebral (fondo de la cisura de Rolando, parietal ascendente porción vecina del lóbulo parietal). Estas zonas constituyen la porción central, perceptiva, de nuestro aparato del sentido cinético, de los movimientos y de las actitudes, y de las sensaciones táctiles profundas (peso de los objetos: barestesia).

APARATO DE LA OLFACION

Para que las sensaciones olfatorias sean percibidas, necesitan las partículas odoríferas ponerse en contacto con las terminaciones de las células sensoriales especializadas que se encuentran en el espesor de la mucosa pituitaria, en la parte superior de las fosas nasales. Por aquí penetra normalmente hacia los pulmones el aire que se aspira, el cual lleva en suspensión las partículas odoríferas. De esta manera las fosas nasales son anatómicamente, a la vez que la primera porción del aparato respiratorio, el órgano de la olfación.

Las fosas o cavidades nasales se prolongan hacia adelante, levantando la porción central de la cara para constituir la *nariz.* Están revestidas, en su interior, por una membrana mucosa continua que pasa, modificándose, hacia las cavidades vecinas; esta mucosa es la *pituitaria.* En las partes laterales, anterosuperior y posterosuperior de las fosas nasales, existe un conjunto de cavidades ahuecadas en el espesor de los huesos del cráneo y de la cara, en comunicación directa con aquéllas, que se hallan revestidas en su interior por mucosas que son continuación de la pituitaria. Esas cavidades son el seno maxilar, el seno frontal, el laberintoetmoidal y el seno esfenoidal; hacen mayor la amplitud de las fosas nasales, por lo que se describen con ellas como sus cavidades

anexas. Vasos y nervios importantes aseguran la nutrición, la sensibilidad general y la sensibilidad especial olfatoria, objeto de nuestro estudio de las fosas nasales y sus anexos. Para que el estudio del aparato de la olfación sea completo, se describirán las siguientes partes:

1º La nariz.
2º Las fosas nasales propiamente dichas.
3º Su revestimiento mucoso o membrana pituitaria.
4º Las cavidades anexas.
5º Los vasos y los nervios.

NARIZ

La nariz es una elevación piramidal hueca que ocupa la parte central de la cara, por arriba del orificio bucal, por abajo y adentro de los orificios palpebrales, y adentro de las mejillas. Tienen la forma de una pirámide triangular, de eje mayor longitudinal dirigido oblicuamente hacia delante y abajo, con base inferior y vértice superior. Se pueden distinguir en la nariz tres *caras,* tres *bordes, base* y *vértice.*

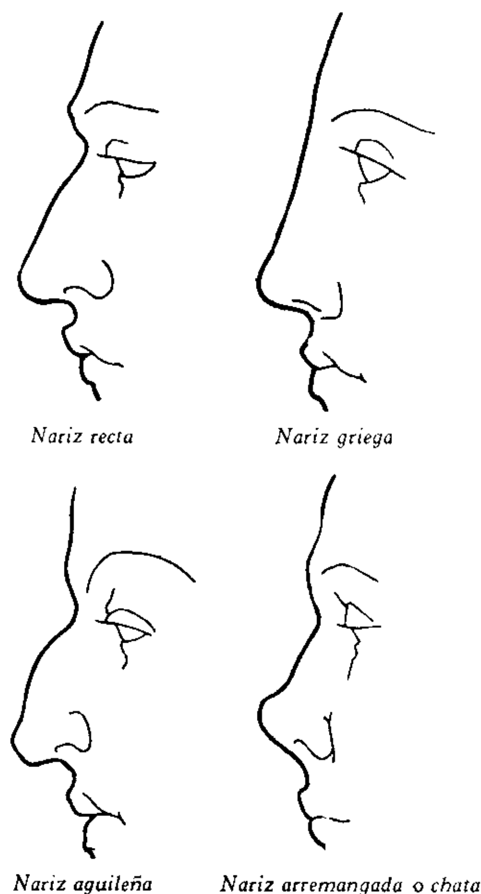


FIG. 341. DIVERSOS TIPOS DE NARIZ

Caras. Dos son anterolaterales y una posterior. Las caras anterolaterales son lisas, triangulares, planas por arriba y ligeramente convexas en su parte inferior, donde llevan el nombre de *alas de la nariz.* La cara posterior está representada por dos hendiduras verticales, más amplias por abajo que por arriba, separadas una de otra por la parte anterior del tabique nasal y que comunican ampliamente hacia atrás con la fosa nasal correspondiente.

Bordes. Dos son laterales y uno anterior. Los bordes laterales están representados por dos surcos que separan la nariz de las regiones vecinas de la cara, y que toman sucesivamente los nombres de surco nasopalpebral por arriba y surco nasogeniano por abajo. El borde anterior, denominado también *dorso de la nariz,* termina por abajo en una extremidad redondeada llamada *lóbulo,* que se encuentra con frecuencia ligeramente desviada a la derecha o a la izquierda; es la parte más saliente de la cara y las modificaciones en su aspecto hacen cambiar extraordinariamente los rasgos fisonómicos. En efecto, según que este borde sea recto, cóncavo o convexo, da lugar a la nariz recta, nariz chata o arremangada y a la nariz aguileña, respectivamente. (Fig. 341.)

Base. La base ocupa la parte más inferior de la nariz. Se encuentra en la parte media de ella un tabique anteroposterior en forma de reloj de arena que se llama *subtabique,* el cual separa dos orificios ovales que son las *ventanas de la nariz.* Cuando la nariz es recta, el plano de la base es horizontal y las ventanas están oblicuamente dirigidas hacia fuera y atrás. Si se trata de nariz de tipo aguileño, el plano de la base es oblicuo hacia abajo y adelante y las ventanas toman una dirección casi anteroposterior. En el tipo de nariz arremangada, las ventanas se hallan vueltas hacia delante y abajo. En los sujetos de nariz aplastada o ancha, como en los negros, las ventanas son transversales y el subtabique muy corto.

Vértice. El vértice está colocado en la parte superior, en medio de los orificios palpebrales; tiene la forma de una depresión cóncava de arriba abajo y convexa en sentido transversal. Cuando la depresión no existe, sino que el dorso de la nariz se continúa con el plano de la frente, la nariz se llama *nariz griega*. (Véase fig. 341.)

Cavidad de la nariz. Tiene forma de pirámide triangular como la nariz misma, y se encuentra dividida en dos partes por el tabique nasal, las cuales se continúan directamente hacia atrás con la fosa correspondiente. Hacia arriba constituyen la porción anterior de la bóveda nasal y, hacia abajo, en la parte que corresponde a las alas de la nariz, toman el nombre de *vestíbulo de las fosas nasales*. Este vestíbulo, revestido por una capa que es zona de transición entre la piel de la nariz y la mucosa pituitaria, lleva en su parte inferior una gran cantidad de pelos que se llaman *vibrisas*, y se prolonga hacia delante en la parte que corresponde al lóbulo, formando una especie de fondo de saco más o menos profundo, conocido con el nombre de *ventrículo de la nariz*. (Fig. 342.)

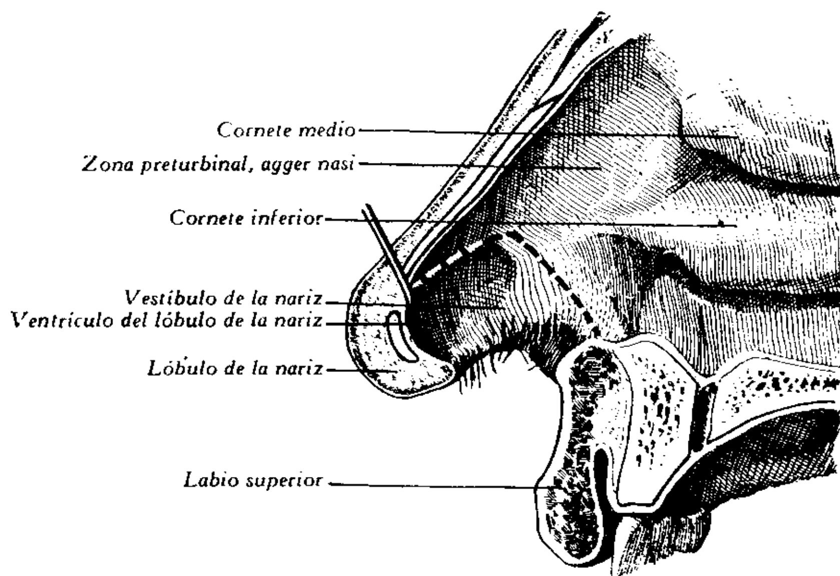


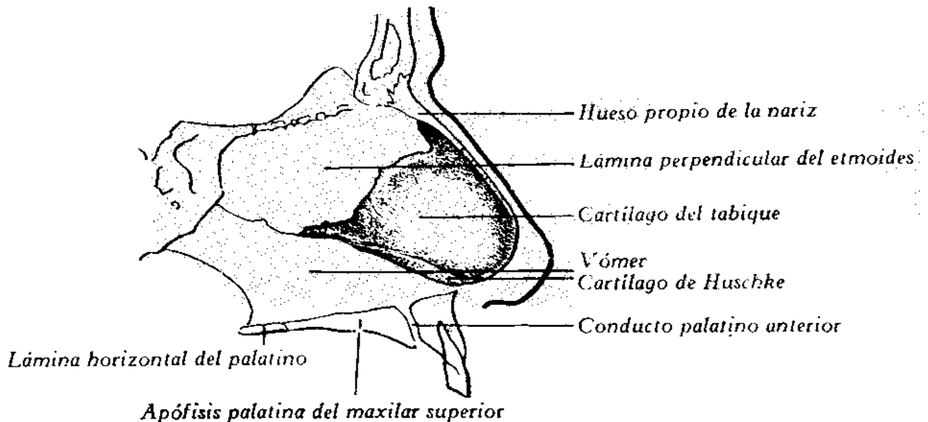
FIG. 342. PORCIÓN ANTERIOR DE LA PARED EXTERNA DE LAS FOSAS NASALES.

Constitución anatómica. La nariz está formada por un esqueleto osteocartilaginoso, revestido por fuera por planos blandos superficiales y, por dentro, por una prolongación de la pituitaria.

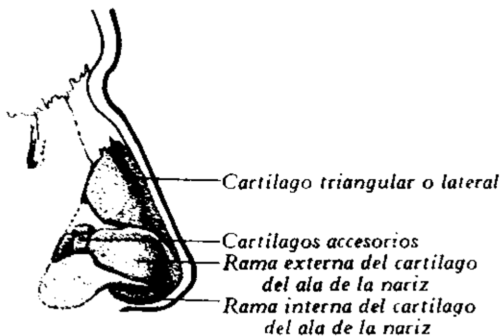
Plano esquelético. Lo forman principalmente una parte ósea y cartilaginosa, y accesoriamente una membrana fibrosa. La parte *ósea* está formada por los huesos propios de la nariz, la porción de la rama ascendente del maxilar superior que está por delante de la cresta lagrimal anterior, el borde anterior del mismo maxilar superior y la espina nasal anterior al nivel del subtabique. La *parte cartilaginosa* se halla constituida por la porción anterior del *cartílago del tabique*, los *cartílagos triangulares*, los *cartílagos del ala de la nariz* y los *cartílagos accesorios*. El cartílago del tabique será descrito al tratar de la pared interna de las fosas nasales; sólo forma parte de la nariz por su tercio anterior. Los *cartílagos triangulares* o *laterales* son dos: derecho e izquierdo; tienen forma triangular como su nombre lo indica, y se encuentran colocados inmediatamente por abajo de los huesos propios de la nariz, con los cuales se articulan por su borde superior. Su borde interno se corresponde, al nivel del dorso de la nariz, con el borde interno del cartílago triangular del lado opuesto; se hallan separados únicamente por el borde anterosuperior del cartílago del tabique; su borde inferior se corresponde con la rama externa del cartílago del ala y algunos cartílagos accesorios.

Los *cartílagos del ala de la nariz* son también dos: derecho e izquierdo; poseen forma de herradura, cada una de cuyas ramas es horizontal y aplanada lateralmente. La rama interna se corresponde con la del otro lado y con una pequeña porción del cartílago del tabique y constituyen juntas el esqueleto del subtabique; la rama externa forma el esqueleto del borde externo de la ventana nasal correspondiente; el segmento intermedio, que une las dos ramas, es convexo hacia delante y corresponde al lóbulo de la nariz. Los cartílagos accesorios son pequeñas láminas cartilaginosas, de forma y número variable, que se encuentran entre los cartílagos principales y en el espesor de la membrana fibrosa. Esta *membrana fibrosa* es gruesa, resistente, llena los espacios desprovistos de cartílago y sirve también de medio de unión entre ellos y con las partes óseas. (Fig. 343.)

TABIQUE NASAL. VISTA LATERAL.



ESQUELETO DE LA NARIZ. VISTA LATERAL DERECHA.



ESQUELETO DE LA NARIZ. VISTA DE FRENTE.

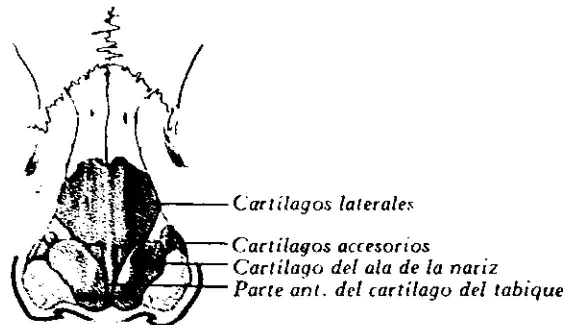


FIG. 343. CARTÍLAGOS DE LA NARIZ.

Planos blandos superficiales. Están formados por la piel y una capa muscular. La *piel* es fina y deslizable en la parte superior, gruesa y adherente en el lóbulo y el subtabique, muy rica en glándulas sebáceas. Al nivel de las ventanas de la nariz, se dobla hacia arriba para recubrir el vestíbulo de las fosas nasales; poseen entonces una gran cantidad de folículos pilosos que originan las vibrisas y bien pronto se despoja de sus capas córneas para transformarse en mucosa pituitaria. La ***capa muscular*** la constituyen por arriba el piramidal de la nariz; hacia abajo, el triangular de la nariz y el dilatador del ala de la nariz, y al nivel del surco nasogeniano, algunas fibras del mirtiforme y del elevador común del ala de la nariz y del labio superior. Todos estos músculos han sido descritos en Miología.

Plano mucoso. Los huesos y cartílagos de la nariz están tapizados en su cara profunda por una prolongación anterior de la pituitaria.

Vasos y nervios. Las *arterias* de la nariz son ramas principalmente de la facial, de la arteria del subtabique, que se desprende de la coronaria superior, y de la arteria dorsal de la nariz, rama directa de la facial. En la parte más superior se encuentran algunos ramúsculos que provienen de la terminación de la oftálmica y de la palpebral inferior.

Las *venas* de la parte superior son afluentes de la vena angular, pero la mayoría sigue un trayecto hacia abajo y afuera, hacia el tronco de la vena facial.

Los *troncos linfáticos superficiales,* nacidos de redes que son sobre todo abundantes en la raíz de la nariz, en el ala y en el lóbulo, siguen un trayecto hacia abajo y afuera, cruzan el fondo de los surcos nasopalpebral y nasogeniano y los del *grupo superior* van a desembocar a los ganglios parotídeos superficiales, en tanto que los del *grupo inferior* se vierten en los ganglios submaxilares. Los *linfáticos de la capa mucosa* van, junto con los otros linfáticos de la pituitaria, a los ganglios profundos del cuello; sólo un reducido número sigue el trayecto de los vasos faciales y termina en los ganglios submaxilares.

Los *nervios motores* son ramas del facial. Los sensitivos proceden del nasal externo y del infraorbitario para la parte superior, y del nasolobular, terminal del nasal interno, para la anteroinferior.

FOSAS NASALES PROPIAMENTE DICHAS

Son dos cavidades anfractuosas, alargadas de adelante atrás y más anchas por abajo que por arriba, que se extienden desde la cavidad de la nariz hasta la parte superior de la faringe. Se hallan situadas por encima de la bóveda palatina que las separa de la cavidad bucal, por abajo y adentro de las órbitas, abajo de la base del cráneo y en medio de los senos maxilares. Son en número de dos, derecha e izquierda, separadas por un tabique vertical y anteroposterior, y están constituidas por paredes óseas revestidas por la membrana pituitaria.

Esqueleto de las fosas nasales. Su estudio ha sido hecho en el Tomo I de esta obra, en el capítulo de la Osteología, que trató de las cavidades de la cara. Por lo tanto, sólo se hará aquí un breve resumen recordando que se distinguen en cada fosa nasal la pared inferior o base, la pared superior o bóveda, la pared interna o septal, la pared externa o turbinal, y dos orificios: anterior y posterior.

Pared inferior. Es de dirección horizontal, ligeramente cóncava hacia arriba y está formada por la cara superior de la apófisis palatina del maxilar superior y la cara superior de la lámina horizontal del palatino. En su parte anterior y cerca del tabique se abre el conducto palatino anterior.

Pared superior. Es más estrecha y extensa que la inferior; cóncava hacia abajo, sigue primero una dirección oblicua hacia arriba y atrás, después horizontal, luego verticalmente descendente para terminar en otra porción que es de nuevo horizontal. Está constituida por la cara posterior de los huesos propios de la nariz, las partes laterales de la cara posterior de la espina nasal del frontal, la cara inferior de la lámina cribosa del etmoides, así como por la cara anterior y la inferior del cuerpo del esfenoides. En ella se encuentran los orificios de la lámina cribosa, el orificio del seno esfenoidal y los canales esfenovomerianos en su parte más posterior. (Fig. 344.)

Pared interna. Es el tabique de las fosas nasales, vertical y anteroposterior, pero que frecuentemente presenta desviaciones hacia uno u otro lado, lo que hace aumentar la anchura de una fosa a expensas de la otra hacia donde el tabique se desvía. Está formada hacia arriba por la lámina perpendicular del etmoides, atrás y abajo por el vómer y hacia delante por el cartílago del tabique y el cartílago vomeriano o de Huschke. El *cartílago del tabique* es de forma cuadrilátera, con dos caras laterales, un borde posterosuperior que se articula con la lámina vertical del etmoides; un borde posteroinferior que se articula con el vómer; un borde anterosuperior que corresponde a la par-

te inferior del dorso de la nariz y al borde interno de los cartílagos triangulares, y un borde inferior que forma el subtabique junto con las ramas internas de los cartílagos del ala de la nariz. El *cartílago de Huschke* es una pequeña lámina cartilaginosa alargada de adelante atrás que se encuentra en la parte anterior del borde de unión entre el cartílago del tabique y el vómer; puede faltar.

Pared externa. Es la más extensa y la más irregular de todas; se halla oblicuamente dirigida hacia abajo y afuera y se caracteriza por la presencia de los cornetes y los meatos. Intervienen en su formación la cara interna de la rama ascendente del maxilar superior y del cuerpo mismo de este hueso, las caras internas del unguis, de las masas laterales del etmoides con sus cornetes, de la lámina vertical del palatino, del ala interna

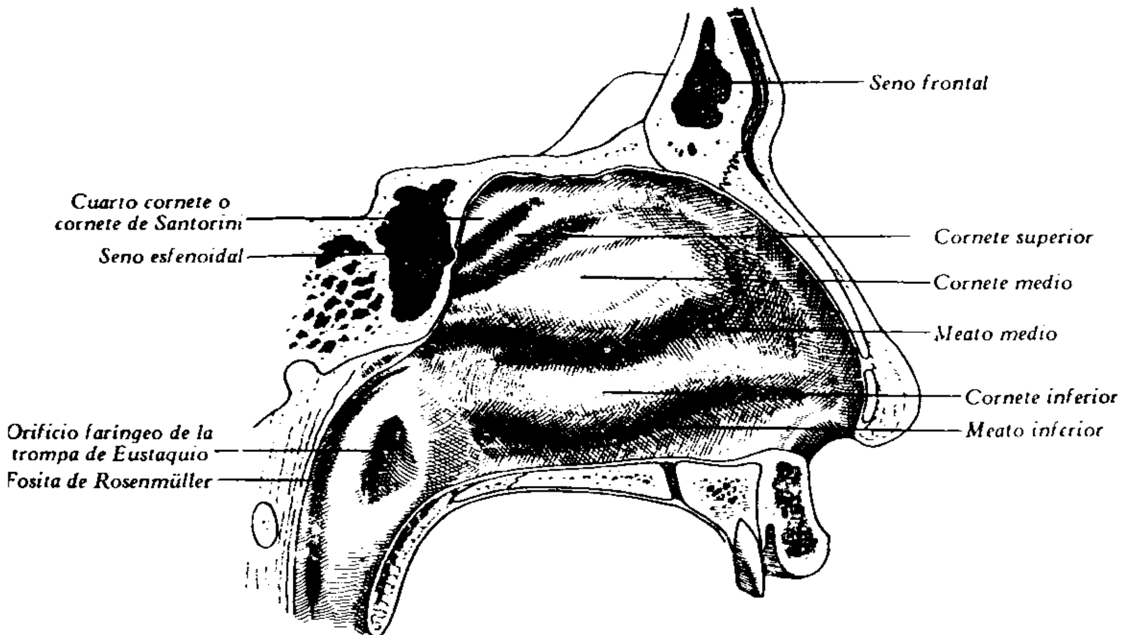


FIG. 344. PARED EXTERNA DE LAS FOSAS NASALES.

de la apófisis pterigoides y, por último, el cornete inferior. En esta cara se encuentran, al nivel del meato superior, los orificios de desembocadura de las células etmoidales posteriores. La pared externa del meato medio es la más anfractuosa e irregular de todas; está recorrida en sentido oblicuo hacia abajo y atrás por la apófisis unciforme del etmoides, la cual atraviesa diagonalmente el orificio del seno maxilar para ir a articularse, por abajo, con la apófisis etmoidal del cornete inferior y hacia arriba con el reborde superior del orificio del seno. De este modo, el amplio orificio del antro de Highmore queda reducido a tres pequeños espacios: uno anterosuperior, otro anteroinferior y otro posterior, a través de los cuales, en el esqueleto, se establece la comunicación de dicho antro con el meato medio. (Fig. 345.)

Por arriba y atrás de la apófisis unciforme, se encuentra en la pared externa del meato medio un relieve convexo, producido por una célula etmoidal del grupo anterior, relieve llamado *bulla etmoidalis* o *promontorio;* entre éste y el relieve de la apófisis unciforme se halla un estrecho canal dirigido hacia abajo y atrás, denominado *canal retrouncibular,* en cuya parte superior se abre el seno frontal y hacia abajo el seno maxilar. Un canal semejante aunque algo menos marcado, se encuentra entre el relieve de la bulla y el borde superior del meato; éste es el *canal retrobulbar,* y en él están situados los orificios de las células etmoidales anteriores.

A la altura de la pared externa del meato inferior, como a un centímetro por atrás de su extremidad anterior, se encuentra el orificio de desembocadura del conducto la-

crimonasal. Por atrás, la pared externa del meato inferior es lisa y se halla constituida por una delgada lámina ósea, por la apófisis maxilar del cornete inferior y por una porción del palatino, que en ese punto separa la cavidad del seno maxilar de la fosa nasal correspondiente.

Orificio anterior. El orificio anterior de las fosas nasales óseas tiene forma de corazón de naipes, con la base abajo y el vértice en la parte superior. Es impar y central y se encuentra limitado por el borde inferior de los huesos propios de la nariz, por el borde anterior del cuerpo del maxilar superior y de su apófisis palatina, así como por la espina nasal anterior.

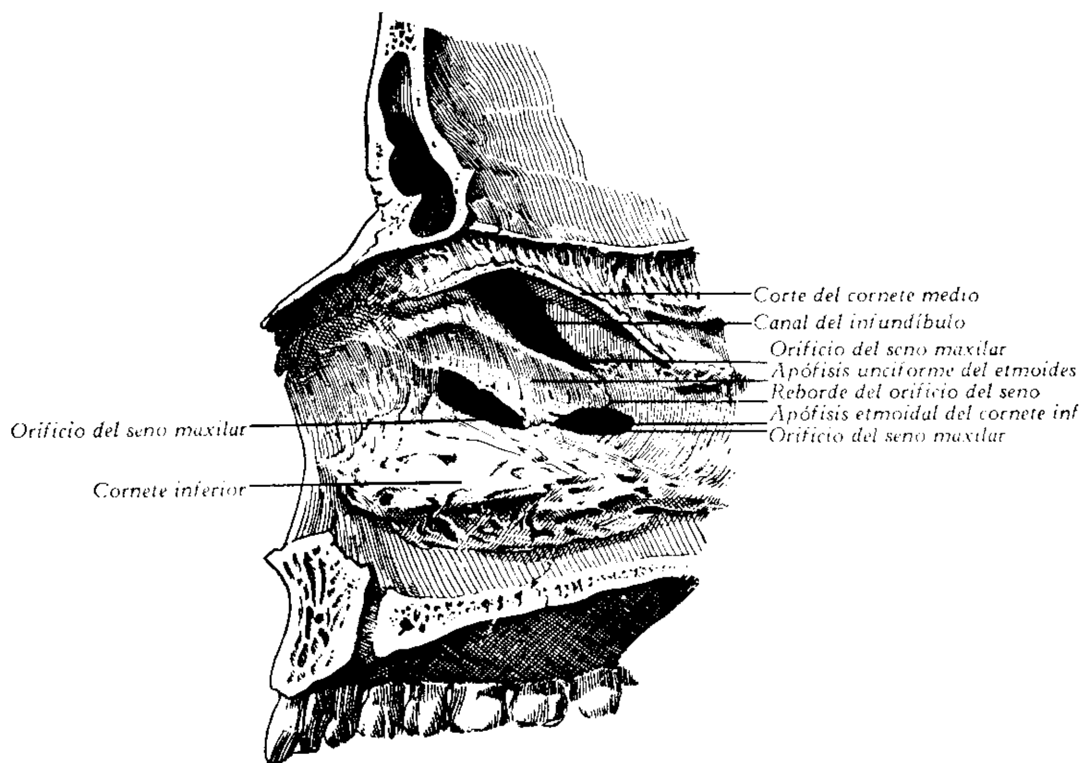


FIG. 345. PORCIÓN ESQUELÉTICA DE LA PARED EXTERNA DEL MEATO MEDIO

Orificios posteriores. Son dos, derecho e izquierdo, y se les llama *coanas.* Están colocados según un plano oblicuo hacia abajo y adelante. Poseen forma cuadrilátera, son alargados de arriba abajo y están limitados hacia arriba por la cara inferior del cuerpo del esfenoides; afuera, por la cara interna del ala interna de la apófisis pterigoides; hacia abajo, por el borde posterior de la lámina horizontal del palatino, que en la línea media forma con el del otro lado la espina nasal posterior, y adentro, por el borde posterior del vómer. A través de las coanas, las fosas nasales comunican en el esqueleto con el segmento posterior de la base del cráneo y en estado fresco con la rinofaringe.

Membrana pituitaria. Se llama también *membrana de Schneider* o *mucosa olfatoria,* aunque este último nombre es incorrecto, porque sólo una pequeña parte de ella, la superior, donde se encuentra el origen de los nervios olfatorios, es propiamente olfatoria.

Es una membrana gruesa, fácilmente desgarrable, muy vascularizada y adherente al esqueleto, constituida por un corion basal y una capa epitelial rica en glándulas mucosas y mucoserosas, y con células provistas de pestañas vibrátiles. Esta membrana tapiza de una manera regular las distintas paredes de las fosas nasales y, adelgazándose, penetra por los orificios de las cavidades anexas para recubrirlas también. Hacia adelante, como ya

se ha indicado, cambia bruscamente su estructura para continuarse con la piel modificada del vestíbulo de la nariz; hacia atrás se continúa por la cara interna con la mucosa de la rinofaringe; hacia dentro, rodea el borde posterior del vómer y se prolonga con la pituitaria de la fosa nasal opuesta; finalmente, hacia abajo, se continúa con la mucosa de la cara posterosuperior del velo del paladar.

Al ponerse en contacto con los relieves, suturas y orificios de las distintas paredes de las fosas nasales, toma caracteres particulares que serán analizados en cada una de ellas. (Fig. 346.)

En la *pared inferior* se extiende sin interrupción desde su borde externo hasta su borde interno, donde asciende para constituir la mucosa del tabique. Hacia atrás cubre la ca-

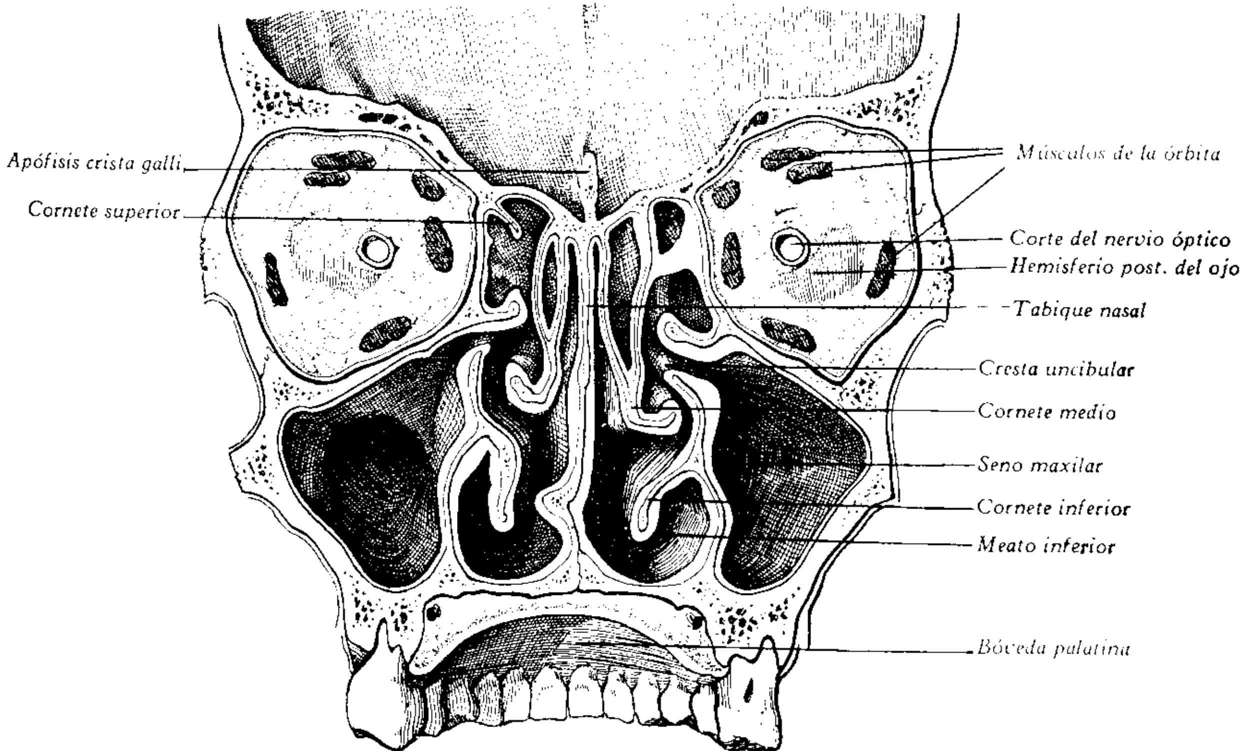


FIG. 346. SEGMENTO ANTERIOR DE UN CORTE FRONTAL DE LAS FOSAS NASALES PRACTICADO AL NIVEL DE LOS SEGUNDOS MOLARES.

ra superior del velo del paladar, formando su revestimiento mucoso superior, para luego rodear de atrás adelante a la úvula y los pilares posteriores del velo y continuarse con la mucosa bucal. En la parte anterior e interna se encuentra con los orificios superiores del conducto palatino anterior y se introduce en ellos unos cuantos milímetros, formando un pequeño fondo de saco. En raras ocasiones forma en dicho conducto un revestimiento tubular que comunicaría el piso de la fosa nasal con la bóveda palatina. Cuando existe, ese conducto se llama canal de Stenon o conducto nasopalatino; su presencia es la regla en algunos animales (rumiantes).

Al nivel de la pared interna, la pituitaria cubre regularmente de abajo arriba las caras laterales del vómer, del cartílago del tabique y de la lámina perpendicular del etmoides hasta llegar a la bóveda; se adhiere escasamente a ellas y está recorrida de arriba abajo y de atrás adelante por un pequeño relieve producido por la rama interna de la arteria esfenopalatina. En su parte anteroinferior, a unos 10 mm por encima del orificio del conducto palatino anterior, se encuentra frecuentemente un pequeño orificio circular u oval que da acceso a un estrecho fondo de saco de 5 a 7 mm de profundidad, dirigido ha-

cia arriba y atrás, que se llama *tubo de Ruysch;* es homólogo del órgano de Jacobson de los roedores y corresponde al lugar en que se encuentra el cartílago de Jacobson, al cual debe aquél su nombre. (Fig. 347.)

Al llegar a la bóveda de las fosas nasales, la pituitaria se extiende desde su borde interno hasta el extremo y desde la cara posterior de los huesos propios de la nariz hasta la parte más posterior de la cara inferior del cuerpo del esfenoides. Al pasar por los orificios de la lámina cribosa del etmoides, los cierra por completo, de manera que los elementos que los atraviesan entran luego en el espesor de la pituitaria o se deslizan por debajo de ella. En cambio, a la altura del orificio del seno esfenoidal, la mucosa penetra por él para revestir las paredes de dicho seno, y el orificio, que es irregularmente circular en el esque-

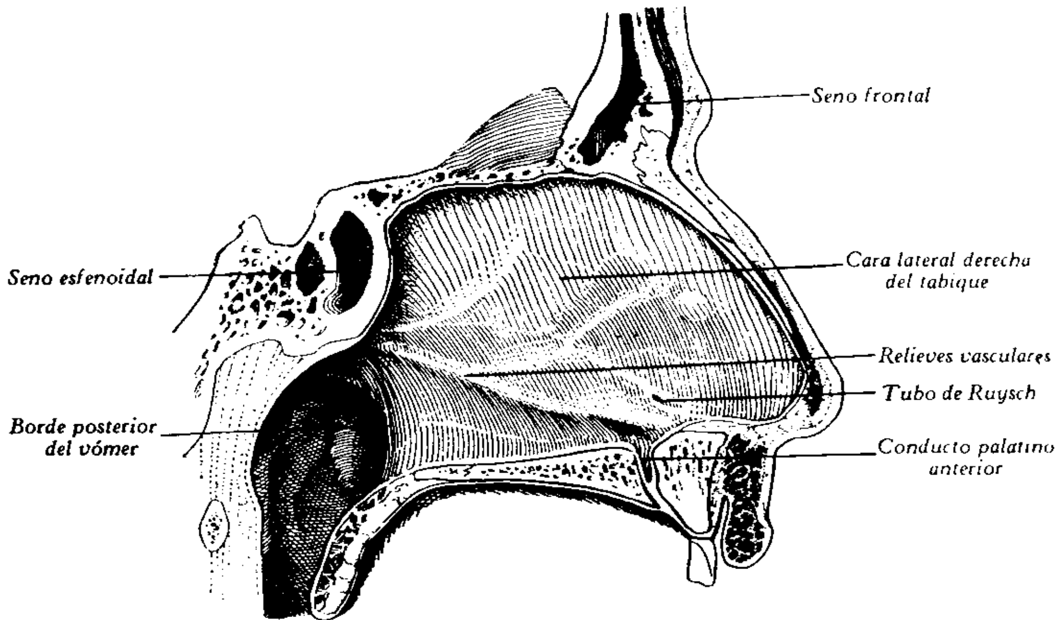


FIG. 347. TABIQUE DE LAS FOSAS NASALES. VISTA LATERAL.

leto, queda transformado en una hendidura vertical colocada más cerca de la pared externa que de la interna.

Disposición de la pituitaria en la pared externa de las fosas nasales. Se consideran en esta cara tres porciones: una anterior, situada delante de los cornetes superior y medio, es la ***zona preturbinal, carina nasi*** (Merkel) o *agger de Zuckerkandl;* otra media, corresponde al sitio donde se encuentran los cornetes y los meatos, y se llama *zona turbinal;* finalmente, la tercera o posterior, colocada por atrás de los cornetes, se confunde con las paredes laterales de la rinofaringe y se denomina *zona retroturbinal.*

En el *agger de Zuckerhandl,* la pituitaria, que lo recubre en toda su extensión se continúa hacia adelante con la parte que tapiza la cara posterior de las paredes de la nariz y, hacia atrás, con la mucosa de los meatos superior y medio; no presenta ningún detalle especial.

En la *zona turbinal,* la mucosa, a partir de su porción más elevada, cubre de arriba abajo la cara interna del cornete superior, así como su borde libre y luego, de abajo arriba, su cara externa o cóncava hasta llegar al borde adherente. Se refleja aquí hacia abajo para cubrir la pared externa del meato superior; en ese punto se encuentran con los 3 ó 5 pequeños orificios de las células etmoidales posteriores y penetra por ellos para proporcionar a esta parte del laberinto etmoidal su revestimiento mucoso. Hacia atrás, en el estrecho surco que separa este meato de la cara anterior del cuerpo del esfenoides (surco

esfenoetmoidal), se encuentra con el agujero esfenopalatino y pasa sobre él, obturándolo, como sucede al nivel de los orificios de la lámina cribosa. Cuando existe un cuarto cornete, el de Santorini, y un cuarto meato, la pituitaria los reviste en la misma forma que se ha descrito para el cornete y meato superiores.

Después de recubrir este meato superior, en su trayecto descendente, la pituitaria se encuentra con la cara interna, convexa, del cornete medio, a la cual tapiza regularmente, rodea su borde libre y sube para cubrir su cara externa o cóncava. Llega así al borde superior del meato medio, donde se refleja hacia abajo para revestir su pared externa. Alcanza en seguida a los dos relieves oblicuos hacia abajo y atrás, paralelos y separados por un estrecho espacio: la bula, atrás y arriba, y la apófisis unciforme, adelante y abajo; los

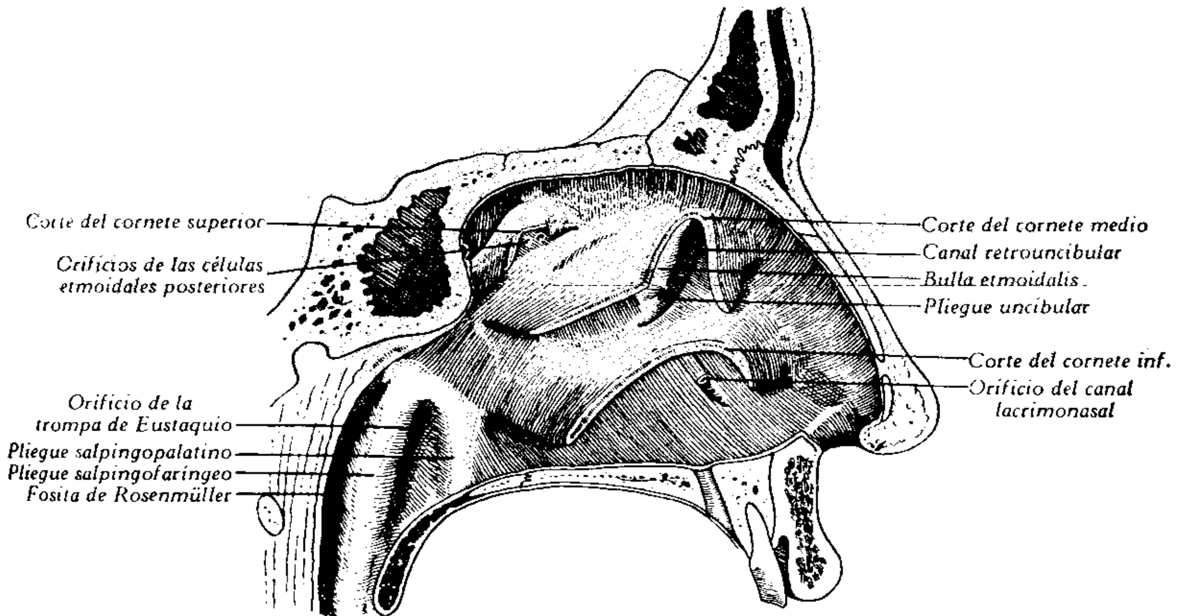


FIG. 348. PARED EXTERNA DE LOS MEATOS VISTA A TRAVÉS DE CORTES PRACTICADOS EN LOS CORNETES RESPECTIVOS.

cubre, tomando adherencia con el periostio, de manera que quedan en ese sitio dos salientes oblicuos y dos canales. De éstos, el de la parte más alta, situado entre el relieve de la bula etmoidalis o promontorio de Zoja y el borde superior del meato, se llama *canal retrobular.* Inmediatamente por abajo y adelante de él se encuentra la bula misma, y entre ésta y el relieve de la apófisis unciforme, el *canal retrouncibular* o *canal del infundíbulo;* finalmente, más abajo se halla el *pliegue uncibular.* (Fig. 348.)

Al nivel del canal retrobular, se encuentran de 2 a 4 orificios, que son la desembocadura de las células etmoidales posteriores y en los cuales la mucosa penetra y forma el revestimiento mucoso de dichas células. En la parte más alta del canal del infundíbulo existe la desembocadura del seno frontal, lugar donde también penetra la pituitaria para seguir un trayecto ascendente e ir a forrar la superficie interior del seno. Unos cuantos milímetros por atrás se hallan los tres orificios de bordes irregulares por los cuales, en el esqueleto, comunica el seno maxilar con el meato medio y cuya conformación se ha explicado al tratar de la pared ósea. La mucosa no recubre al primer orificio, el anterosuperior, sino que lo hace más redondo y regular, pero obtura los otros dos; de esta manera, el antro de Highmore sólo queda comunicado con las fosas nasales en estado fresco por ese orificio, de 3 a 5 mm de diámetro, redondeado, que se encuentra en la parte media del canal uncibular, unos cuantos milímetros por abajo y atrás del orificio del seno frontal. Accesoriamente puede haber, en el punto que corresponde al orificio posterior de la pared

ósea, otro pequeño orificio respetado en ocasiones por la mucosa, que viene a ser una desembocadura inconstante del mismo seno maxilar. Por el orificio principal y por el accesorio, cuando existe, penetra la mucosa para tapizar las paredes y bordes del seno maxilar, que resulta de esta manera otra importante cavidad anexa a las fosas nasales.

Sin interrumpirse en ningún punto, sigue la pituitaria hacia abajo, sale del meato medio y cubre luego la cara interna del cornete inferior, regularizando su superficie; rodea después de afuera adentro su borde inferior, reviste su cara externa, así como el bor-

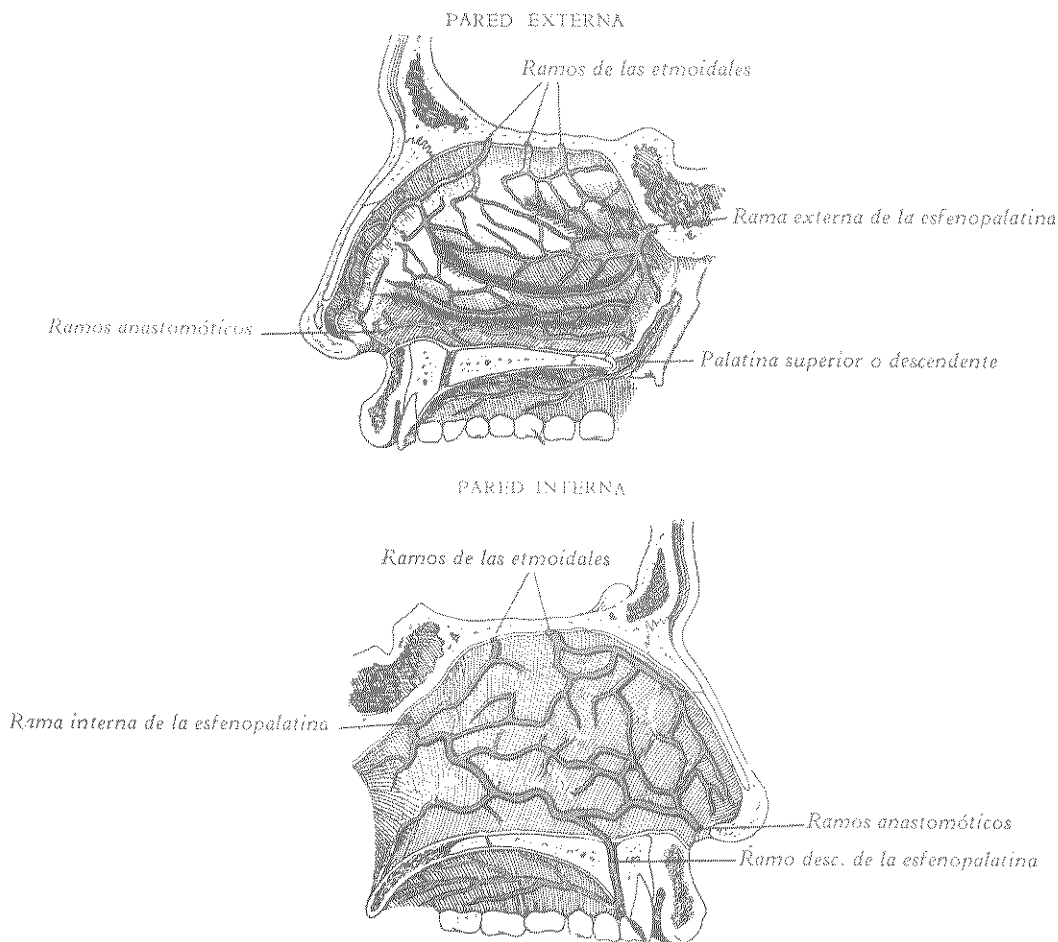


FIG. 349. CIRCULACIÓN ARTERIAL DE LAS FOSAS NASALES.

de adherente, que es al mismo tiempo el superior del meato, y se refleja hacia abajo para cubrir la pared externa de esta cavidad hasta llegar a la parte más externa del piso de las fosas nasales, donde se dobla hacia dentro para continuarse con la mucosa, ya descrita, de esta pared. A un centímetro por detrás de la extremidad anterior del cornete inferior y cerca de su borde adherente, se encuentra el orificio de desembocadura del conducto lacrimonasal; en ese punto la pituitaria forma frecuentemente un pliegue mucoso llamado válvula de Hasner o de Bianchi y se continúa hacia arriba con el revestimiento interno de las vías lagrimales. (Véase fig. 348.)

La *zona retroturbinal* de la pared externa de las fosas nasales se confunde, como se ha indicado, con las paredes laterales de la rinofaringe. Está separada de ella por un canal vertical, llamado *canal nasofaríngeo*, inmediatamente por detrás del cual se encuentra el orificio interno de la trompa de Eustaquio, ocupando la porción central de esta región y

de forma lo más comúnmente triangular. Posee este orificio un relieve anterior llamado *pliegue salpingopalatino;* otro inferior, que se denomina *pliegue del elevador*, y otro posterior, más saliente, que es el *rodete de la trompa* o *repliegue salpingofaríngeo;* entre éste y la pared posterior de la faringe, está situada una depresión más o menos profunda, conocida con el nombre de fosita de Rosenmüller que marca el límite posterior de la pared externa. (Véase fig. 348.)

Cavidades anexas a las fosas nasales o cavidades paranasales. En el espesor de los huesos que limitan las paredes de las fosas nasales se encuentran cavidades que comunican con ellas por los orificios que han sido descritos en los meatos y en la bóveda. Como

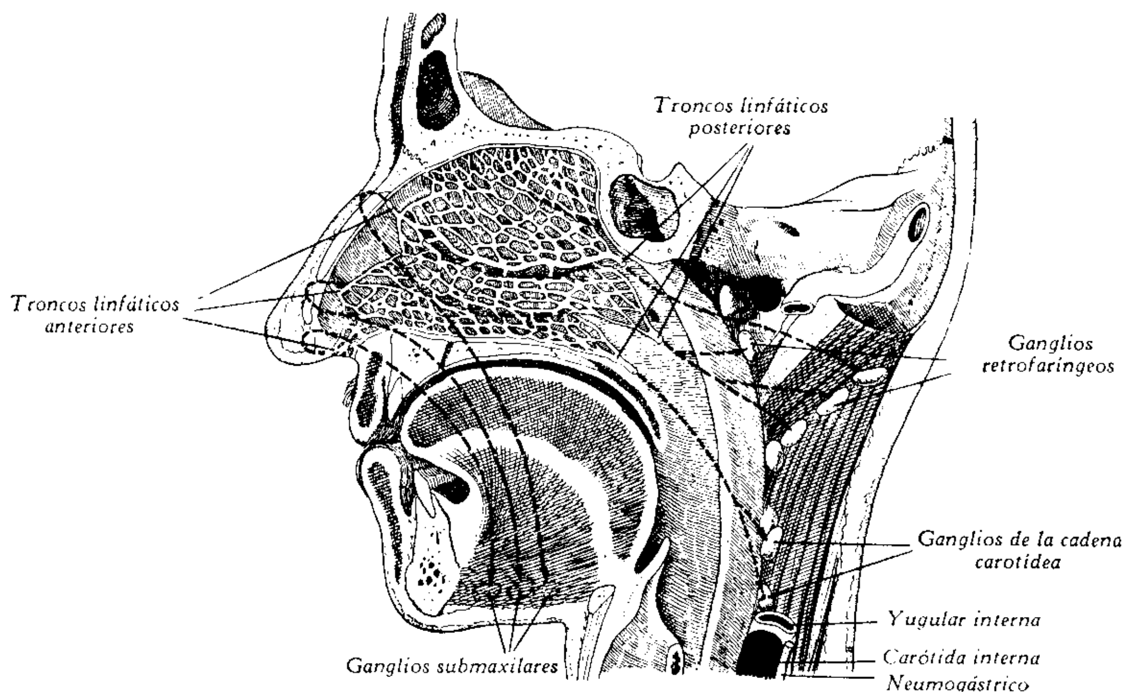


FIG. 350. CIRCULACIÓN LINFÁTICA DE LA PARED EXTERNA DE LAS FOSAS NASALES.

están tapizados por prolongaciones de la pituitaria, representan para las fosas nasales cavidades de ampliación, donde el aire que penetra en las inspiraciones profundas, se humedece y se calienta ligeramente al ponerse en contacto con su revestimiento mucoso, protegiéndose de esta manera la integridad del resto del árbol respiratorio. Esas cavidades son el seno frontal, las células etmoidales, que se diferencian en anteriores y posteriores y cuyo conjunto forma el llamado laberinto etmoidal, el seno esfenoidal y, el más amplio de todos, el seno maxilar. Aquí no se hace más que mencionar estas cavidades, pues su descripción ha sido abordada en el Tomo I de esta obra, junto con los huesos en cuyo espesor se encuentran colocadas.

Vasos y nervios. *Arterias.* Llegan a las fosas nasales la *arteria esfenopalatina* que penetra por el agujero del mismo nombre y va a irrigar la mayor parte del tabique, los cornetes y meatos superior y medio; la *arteria nasal posterior*, rama de la palatina anterior, especialmente destinada al cornete y meato inferiores; ramos descendentes de las *etmoidales anterior y posterior,* que penetran por los agujeros de la lámina cribosa y se distribuyen por la parte superior de las paredes externa e interna; algunos *ramitos ascendentes de la facial*, para el vestíbulo y porción vecina, y diversos *ramúsculos de la infraorbitaria* y de la *pterigopalatina*. Todas ellas se ramifican en su correspondiente territorio formando tres redes: profunda, media y superficial. (Fig. 349.)

Venas. Los capilares y troncos venosos están muy desarrollados en la pituitaria, especialmente en la parte anteroinferior del tabique y en los meatos inferior y medio, donde forman verdaderas cavidades venosas que algunos comparan con el tejido cavernoso de los órganos eréctiles. Van a desembocar por troncos venosos que siguen tres caminos diferentes: hacia delante, en la vena facial; hacia arriba, en las venas etmoidales, afluentes de la oftálmica y de las meníngeas; y hacia afuera, en los plexos venosos, origen de la vena maxilar interna. Las de la parte posterior se continúan con los plexos venosos faríngeos.

Linfáticos. Los troncos linfáticos de la pituitaria forman una red de anchas mallas irregulares en las capas superficiales de la mucosa, red que es más abundante en la parte posterior de los cornetes. Una vez formados, se dividen en *linfáticos anteriores,* que se dirigen hacia adelante, son en número reducido y acompañan a los vasos faciales para desembocar en los ganglios submaxilares. Los *linfáticos posteriores* se pueden dividir en tres subgrupos: el *subgrupo posterosuperior* se halla formado por troncos que vienen de los dos meatos superiores, pasan por encima del orificio de la trompa y desembocan en los ganglios retrofaríngeos; el *subgrupo posteromedio* recoge la circulación linfática del cornete y meato inferior y de la parte externa del piso de las fosas nasales, para conducirla por medio de dos o tres troncos voluminosos que pasan por debajo de la trompa y desembocan en un voluminoso ganglio de la cadena yugular interna que se encuentra al nivel del vientre posterior del digástrico; el *subgrupo posteroinferior* lleva a otros ganglios de la cadena yugular interna, situados más abajo que el precedente, la linfa derivada de la parte interna del piso y del tabique de las fosas nasales. (Fig. 350.)

Al llegar a las coanas, la red linfática derecha se continúa con la izquierda, rodeando el borde posterior del vómer; por arriba y a los lados se continúa con los linfáticos faríngeos y, por abajo, con los del velo del paladar.

Nervios. Son de dos clases. Los *nervios de la sensibilidad general* que intervienen en la inervación de las fosas nasales son: el esfenopalatino interno y el esfenopalatino externo, ramas del ganglio del mismo nombre, que se distribuyen por el tabique (el interno) y por los meatos superior y medio (el externo); el nasal posterior, rama del palatino anterior, inerva el cornete y meato inferiores; el nasal interno, que penetra por el agujero etmoidal, se distribuye por la parte anterior de las paredes externa o interna; accesoriamente, el pterigopalatino se distribuye por la porción de mucosa cercana al orificio de la trompa.

Los *nervios de sensibilidad especial* son los filetes del nervio olfatorio. Nacen en la parte más alta de las paredes interna y externa de las fosas nasales y en la porción de la bóveda intermedia, en una extensión aproximada de 240 mm cuadrados (von Brunn). En este lugar, donde la pituitaria adquiere una coloración amarillenta y se llama *mancha olfatoria,* se encuentran las neuronas periféricas olfatorias, pequeñas, fusiformes, con un grueso núcleo y escasa cantidad de protoplasma. Las neuronas olfatorias originan dos prolongaciones: una periférica, termina en la superficie libre de la mucosa, bajo la forma de un bastoncito o gruesa pestaña vibrátil; la otra central (cilindroaxil), sube por la cara profunda de la mucosa hacia los orificios de la lámina cribosa, constituyendo uno de los filetes del nervio olfatorio. Tienen éstas una gran analogía con las fibras de Remak por el hecho de estar desprovistas de mielina; van a terminar por arborizaciones libres que entran en sinapsis con las prolongaciones protoplásmicas de las células mitrales del bulbo y cinta olfatoria, formando esta sinapsis el llamado *glomérulo olfatorio.* A su vez, el cilindroeje de las células mitrales camina por la cinta olfatoria, por sus ramas divergentes posteriores y por el resto de las vías olfatorias (ver Tomo II), y va a terminar a la parte anterior de la circunvolución del hipocampo, encrucijada olfatoria y lobulillo metópico, que son las zonas perceptivas de las sensaciones olfatorias (esfera olfativa) de la corteza cerebral. (Fig. 351.)

Los centros corticales olfativos mencionados se encuentran colocados en la parte anteroinferior de la llamada gran circunvolución límbica de Broca, formada por la unión de la circunvolución del cuerpo calloso y la circunvolución del hipocampo. Esta zona recibe

el nombre de ***rinencéfalo, cerebro olfativo*** o ***arquipalio,*** y es interesante recordar que es la primera en aparecer en la escala zoológica, diferenciándose de las otras porciones de la corteza, que en conjunto forman el llamado *neopalio*.

Los centros olfativos están poco desarrollados en el hombre, a diferencia de los animales osmáticos, que dependen en gran parte de su agudeza olfativa para los efectos de

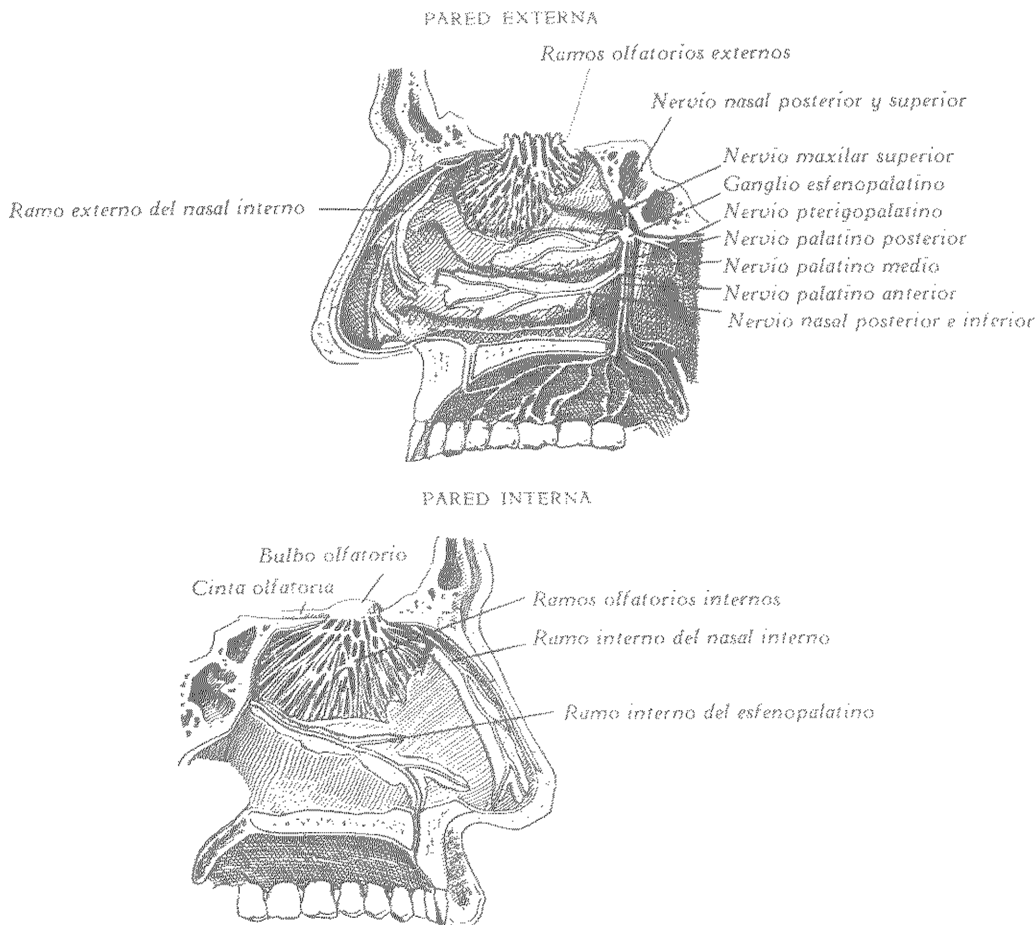


FIG. 351. NERVIOS DE LAS FOSAS NASALES.

su vida de relación. Están situados inmediatamente por delante de los centros del gusto y en íntima conexión anatómica y fisiológica con ellos; están en conexión igualmente con el núcleo interno del tálamo óptico, el núcleo amigdalino y el asta de Ammón y su vías reflejas siguen trayectos muy diversos: tenia semicircularis, fibras trigonales, nervios de Lancisi, para establecer conexión con otros centros nerviosos y con los núcleos motores craneales y raquídeos.

CAP. 13

SENTIDO DE LA VISTA

El órgano del cuerpo humano, especialmente destinado para la recepción de las impresiones visuales, es el globo del ojo. Este es un órgano par, colocado simétricamente en la parte superior y lateral de la cara, en la porción anterior de las cavidades orbitarias que lo alojan y protegen. Se halla situado por detrás de los párpados y asegurado en su situación y movilidad por la aponeurosis de Tenon y los músculos de la órbita. Su parte anterior, en contacto con el medio externo al separarse los párpados, se halla a cubierto de

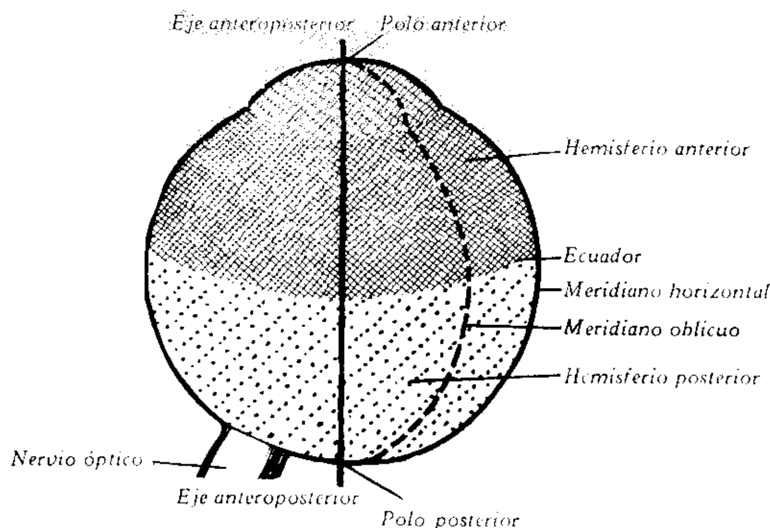


FIG. 352. TOPOGRAFÍA OCULAR.

la desecación o del depósito de partículas extrañas por la conjuntiva y por la secreción que origina la glándula lagrimal. Todas estas distintas formaciones anatómicas que ayudan al globo del ojo a realizar correctamente su función se conocen con el nombre de anexos del ojo. Entre el globo ocular, sus anexos y las paredes de la cavidad orbitaria, existe un tejido adiposo de relleno, que sirve al ojo como de cojinete elástico, y en cuyo espesor caminan importantes vasos y nervios. A continuación serán estudiados sucesivamente:

1º El globo ocular.
2º Sus órganos anexos.
3º La grasa, vasos y nervios de la órbita.

OJO O GLOBO OCULAR

El ojo o globo ocular es la parte esencial del aparato de la visión, especialmente por una de sus capas constitutivas: *la retina*. Debe su nombre de "globo ocular" a su forma casi regularmente esférica, aunque es ligeramente aplanado de arriba a abajo y alargado

de adelante atrás por la prominencia de la córnea. Mide 25 mm en su diámetro anteroposterior; 23.5 mm en sentido transversal, y 23 mm en el diámetro vertical. Pesa de 7 a 7.5 g y es de consistencia firme, que se compara a la del testículo o a la que presentan los músculos de la eminencia tenar cuando el pulgar se halla en abducción, consistencia fácilmente apreciable al tacto y que se expresa en presión de milímetros de mercurio (15 mm), por medio de aparatos especiales llamados *tonómetros*.

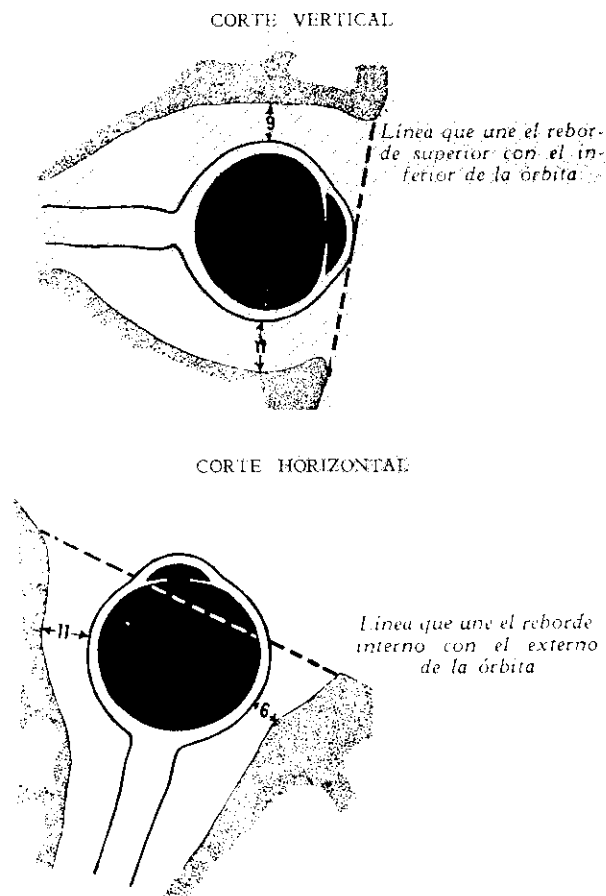


FIG. 353. RELACIONES DEL GLOBO OCULAR CON LAS PAREDES Y CON LA BASE DE LA ÓRBITA.

Las cifras indican las distancias en milímetros del globo ocular a las distintas paredes de la órbita.

A causa de su forma esférica, se pueden distinguir en el globo del ojo una extremidad o *polo anterior;* una extremidad o *polo posterior;* el *eje anteroposterior,* representado por el diámetro que une los dos polos; un *ecuador,* que es el círculo máximo perpendicular al eje y que divide al ojo en dos *hemisferios:* uno anterior y otro posterior; un *meridiano vertical,* un *meridiano horizontal* y tantos meridianos oblicuos e intermedios como se desee. (Fig. 352.)

Situación. Ocupa el globo del ojo la parte anterior de la cavidad orbitaria y está mantenido en esa posición por la aponeurosis de Tenon, la tensión de sus músculos anexos y la cantidad de grasa orbitaria que ocupa el segmento retrocapsular. Cuando dicha tensión muscular o el tejido adiposo disminuye, los ojos aparecen más profundamente situados dentro de las órbitas (ojos hundidos en los estados de desnutrición).

Las cavidades orbitarias han sido descritas ampliamente en el Tomo I de esta obra, en el capítulo de Cavidades de la Cara. Recordaremos aquí que tiene forma de pirámides cuadrangulares, de base anterior y vértice posterior, colocadas hacia arriba y afuera de las fosas nasales, por debajo del piso anterior de la base del cráneo, por encima del seno maxilar y por dentro de la parte anterior de las fosas temporales. Su eje anteroposterior es oblicuo hacia atrás y adentro, en tal grado que si prolongamos los ejes de las dos cavidades orbitarias, se vendrían a encontrar un poco por detrás de la lámina cuadrilátera del esfenoides, formando un ángulo agudo, abierto hacia delante, que en números redondos mide 45°. Las órbitas comunican ampliamente hacia delante con el exterior por toda la extensión de sus bases; hacia atrás, con la cavidad craneal por el agujero óptico y la hendidura esfenoidal; hacia dentro, con los canales olfatorios por los conductos orbitarios internos; hacia abajo, con las fosas nasales por el conducto lacrimonasal, y en su borde inferoexterno se establece comunicación con las dos fosas pterigomaxilar y cigomática por medio de la hendidura esfenomaxilar. En su pared exterior se abre el orificio profundo del conducto temporomalar y su pared inferior está recorrida por el canal infraorbitario y el conducto del mismo nombre.

El periostio de la órbita presenta disposiciones especiales en cada una de esas comunicaciones. Cierra las hendiduras esfenoidal y esfenomaxilar; al nivel del conducto infraorbitario se desdobla en dos hojas, una de las cuales tapiza el fondo del canal y otra pasa de uno a otro de sus bordes, lo transforma en conducto completo y aísla, de esa manera, al paquete vasculonervioso que lo recorre, del contenido de la órbita. En el orificio óptico, el periostio se fija a la vaina dural del nervio óptico y a la superficie exterior de la arteria oftálmica. Al nivel del conducto lacrimonasal, se continúa hacia abajo, revistiéndolo, y de igual manera se comporta en el contorno de la base de

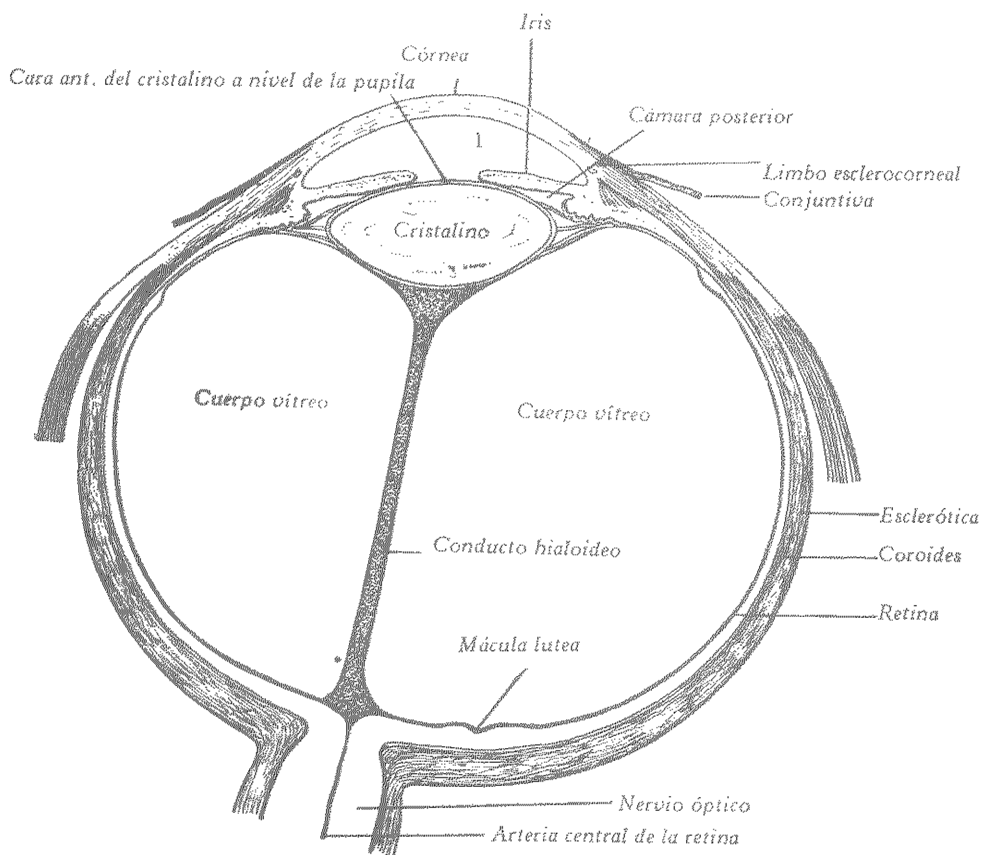


FIG. 354. CORTE HORIZONTAL DEL GLOBO OCULAR. (ESQUEMÁTICA.)

1, cámara anterior.

la órbita, donde se prolonga fuera de ella, fomando el revestimiento perióstico de los huesos vecinos.

El globo ocular se encuentra colocado en la cavidad orbitaria, de tal manera que si trazamos una vertical que una el punto medio superior con el punto medio inferior de su base, esa línea pasa tangente a la superficie anterior de la córnea; una línea horizontal que une la parte interna con la externa del reborde orbitario, corta al globo del ojo hacia dentro al nivel del ángulo esclerocorneal y, hacia fuera, en la *ora serrata*. Además, el ojo está más cerca de la pared externa (6 mm) que la interna (11 mm), y de la superior (9 mm) que de la inferior (11 mm). (Fig. 353.)

Constitución anatómica. El ojo está formado por una serie de membranas concéntricas, de naturaleza distinta, que encierra en su interior un conjunto de medios líquidos, semilíquidos o sólidos que se dejan atravesar por los rayos luminosos, a los que hacen confluir precisamente en la capa sensorial que es la retina. Las primeras se llaman

membranas envolventes y son tres: la más externa, de naturaleza fibrosa, forma la *esclerótica* hacia atrás y la *córnea* hacia delante; la media es la túnica vascular o *coroides,* y la interna, de naturaleza nerviosa, es la *retina.* Los medios transparentes son, de adelante atrás, la *córnea,* que desempeña el doble papel de membrana envolvente y medio transparente; las cámaras anteriores y posteriores con el *humor acuoso* que contienen: el *cristalino* y el *humor vítreo.* (Fig. 354.)

Serán descritas, en primer lugar, las membranas envolventes.

MEMBRANAS ENVOLVENTES

Túnica externa o fibrosa. Es relativamente gruesa, resistente e inextensible en estado normal; limita y protege a las otras membranas, así como a los medios transparentes y refringentes. Se halla claramente dividida en dos segmentos, de aspecto y extensión distintos. La porción posterior, más extensa y opaca, se llama *esclerótica;* la anterior, más pequeña y transparente, es la *córnea.*

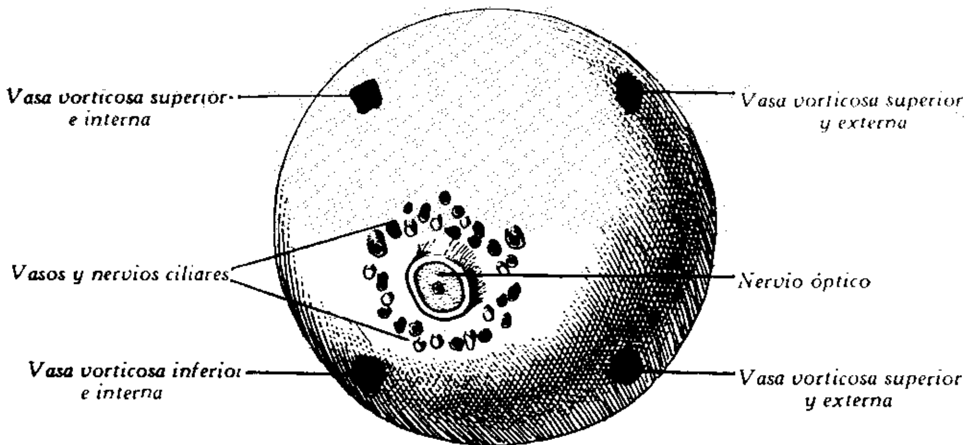


FIG. 355. HEMISFERIO POSTERIOR DEL OJO, VISTO POR ATRÁS.

ESCLEROTICA

Forma los cinco sextos posteriores de la túnica fibrosa y por no ser atravesada por los rayos luminosos recibe por algunos autores el nombre de *córnea opaca.* Tiene la forma de una esfera hueca casi completa (las cinco sextas partes), de 11 a 12 mm de radio, de color blanco azulado en el niño y blanco más o menos opaco en el adulto (blanco del ojo). De un milímetro de espesor en la parte posterior, se adelgaza en el ecuador del ojo hasta llegar a 0.5 mm y vuelve luego a aumentar un poco hacia delante: 0.8 mm. Pesa 1.16 g, la sexta parte del peso total del ojo. Como es una esfera hueca, atravesada hacia atrás por el nervio óptico y que se continúa hacia adelante con la córnea, presenta una *superficie exterior,* una *superficie interior,* una *abertura posterior* y una *abertura anterior.*

Superficie exterior. Lisa, blanca y brillante, está en relación por atrás con la cápsula de Tenon de la que se encuentra separada por un espacio seroso tabicado que se llama *espacio suprasclerotical.* Hacia delante está cubierta por la conjuntiva ocular y sirve de inserción a los músculos rectos y oblicuos. Se halla perforada por distintos orificios que se pueden dividir en posteriores, medios y anteriores.

Los *orificios posteriores* están colocados alrededor del correspondiente al nervio óptico y dan paso a las arterias ciliares cortas posteriores, a sus venas y a los nervios ciliares; son de 15 a 20 y por los dos más grandes anteriores, uno externo y otro interno, atraviesan las arterias ciliares largas posteriores. Los orificios medios son cuatro.

se encuentran un poco por detrás del ecuador del ojo y se distinguen en superointerno, superoexterno, inferoexterno e inferointerno; por ellos pasan las venas principales de las coroides, los vasa vorticosa, que van a desembocar a las venas oftálmicas. (Fig. 355.)

Los *orificios anteriores* están algo por delante del ecuador, son de 8 a 10, y por ellos se deslizan las arterias ciliares anteriores, así como algunas venillas y conductos linfáticos.

Superficie interior. Es cóncava, de coloración obscura y se encuentra en relación con la capa más externa de la coroides, que es la lámina fusca, por la que caminan de atrás adelante los vasos y nervios ciliares.

Abertura posterior. Es el punto por donde el nervio óptico penetra en el globo ocular. Tiene la forma de un pequeño embudo de base posterior (3 mm de diámetro), y vértice anterior (1.5 mm), debido a que el nervio se despoja de sus vainas meníngeas y de su mielina, y únicamente las fibras nerviosas propiamente dichas se introducen en el ojo, donde luego se expansionan y constituyen la retina. Está colocado este orificio en el cuadrante superointerno del hemisferio posterior, a 3 mm por dentro, y 1 mm por arriba del polo posterior del ojo; a su nivel, las capas profundas de la esclerótica forman una especie de enrejado o criba a través de cuyos orificios pasan las fibras ópticas, aspecto que le ha valido a esta porción de la esclerótica el nombre de lámina cribosa.

Abertura anterior. Corresponde a la córnea; es un orificio biselado a expensas de las capas internas de la esclerótica, pero de una manera irregular, pues el bisel avanza más por arriba y abajo que a los lados. Por consiguiente, cuando se mira por delante, es una especie de óvalo que mide 12 mm en sentido transversal, y 11 mm de arriba abajo; en cambio, observado por la cara posterior, aparece regularmente circular, con un diámetro de 13 mm. En este sitio hay fusión y continuación de los elementos histológicos de la esclerótica con los de la córnea; se le llama *limbo esclerocorneal* y en toda su extensión se encuentra un pequeño conducto en forma de anillo como el limbo mismo, aplanado de adelante a atrás, que se denomina *conducto de Schlemm.* Este conducto es una vía linfática que comunica por detrás con los espacios de Fontana (véase más adelante), y por su parte anterior con las venas esclerales, siendo un segmento de las vías de circulación del humor acuoso.

Estructura. La esclerótica es una membrana fibrosa formada por trabéculas conjuntivas irregularmente entrecruzadas en todos sentidos.

Vasos y nervios. Recibe su irrigación de las arterias ciliares anteriores. Sus venas desembocan en los vasa vorticosa, o en las venas ciliares correspondientes a las arterias. No tiene propiamente vasos linfáticos, pues la linfa atraviesa los espacios interfasciculares para desembocar en el espacio suprasclerotical. Sus nervios son ramitos de los nervios ciliares.

CORNEA

Constituye la sexta parte anterior de la túnica fibrosa del ojo, y como es perfectamente transparente en estado normal, representa, para el globo ocular más anterior de sus medios transparentes, a la vez que una porción de sus membranas de envoltura. Tiene la forma de un pequeño casquete esférico de radio un poco menor que el de la esclerótica, lo que hace que aparezca prominente hacia delante; su radio de curvatura es distinto para cada una de sus caras, anterior y posterior, pero por término medio es de 7.5 mm. Sus dimensiones son distintas por delante y por detrás; en efecto, vista por delante, aparece ligeramente alargada en sentido transversal, donde alcanza 12 mm, en tanto que su diámetro vertical es un poco menos (11 mm); esto es debido, como ya se ha hecho notar, a que el bisel esclerotical avanza más por arriba y por abajo sobre la cara anterior de la córnea que en las extremidades del diámetro transversal. En cambio, cuando se mira a la córnea por su cara posterior, aparece perfectamente circular, con un diámetro de 13 mm. El espesor es mayor en la periferia que en el centro: 1 mm y 0.8 mm, respectivamente.

Se distinguen en la córnea dos caras, una *cara anterior*, una *cara posterior* y una *circunferencia.*

Cara anterior. Es convexa, lisa y se halla humedecida por la secreción de la glándula lagrimal. Esta cara se mantiene en contacto con el medio exterior cuando los párpados están separados, y con la conjuntiva palpebral, cuando los párpados se aproximan entre sí.

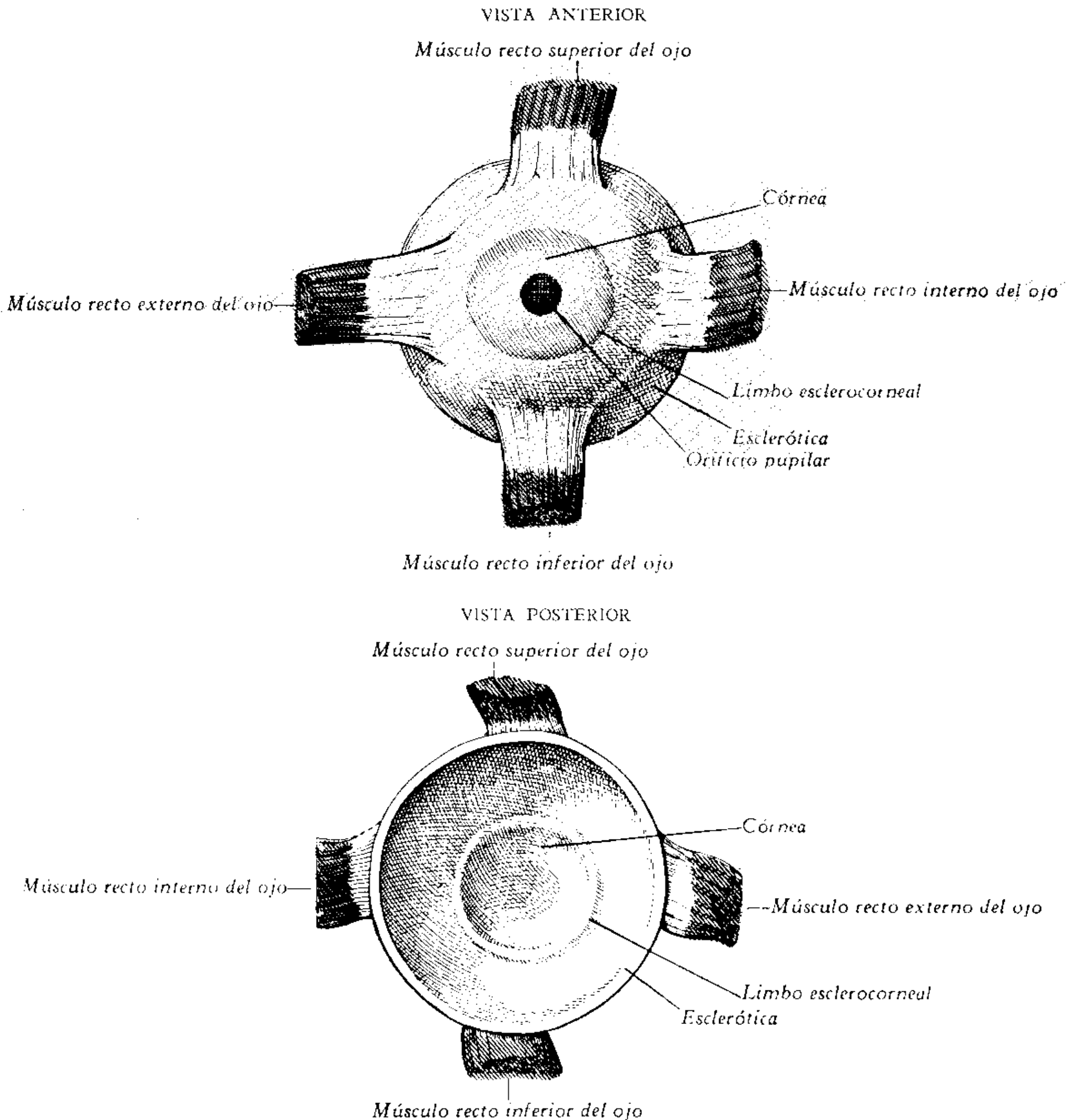


FIG. 356. CÓRNEA, VISTA POR DETRÁS.

Cara posterior. Es cóncava y forma el límite anterior de la cámara anterior del ojo. Su centro de curvatura está separado del polo anterior del cristalino por una distancia de 2.5 mm. (Fig. 356.)

Circunferencia. El borde periférico de la córnea se continúa en el orificio anterior de la esclerótica, y en este lugar hay fusión íntima de los tejidos que constituyen estas dos porciones de la capa fibrosa. No es exacto, por consiguiente, el viejo símil que dice que la córnea se halla engastada en la esclerótica a la manera de un vidrio de reloj en su marco metálico. Ya se ha visto que esta zona de contacto entre la esclerótica y la córnea

recibe el nombre de limbo o anillo esclerocorneal y que está recorrida en toda su extensión por un conducto circular, aplanado de adelante atrás, que es el conducto de Schlemm.

En las personas de edad aparece al nivel de este limbo esclerocorneal una opacidad más o menos continua que se conoce con el nombre de *arco senil* o *gerontoxon*.

Constitución anatómica. La córnea se halla constituida por varias capas íntimamente unidas que, de adelante atrás, son: la capa epitelial anterior, la lámina elástica anterior, el tejido propio de la córnea, la lámina elástica posterior y la capa epitelial posterior.

La *capa epitelial anterior* es la más superficial de la córnea y mide aproximadamente 0.07 mm de espesor. Está formada por un conjunto de células dispuestas en varias capas: las más anteriores aplanadas, otras medias poliédricas, y las profundas, de forma cilíndrica, alargadas en sentido anteroposterior.

La *lámina elástica anterior* recibe también el nombre de *membrana de Bowman* y es una delgada capa hialina que sirve de membrana basal a la capa profunda de las células de la epitelial anterior.

El *tejido propio de la córnea* es la más gruesa de las capas corneales, pues mide de 0.6 a 0.7 mm de espesor. Está constituida por un conjunto de fibras dispuestas, la mayoría, en sentido paralelo a la superficie de la córnea, aunque existen otras más delgadas llamadas fibrillas suturales, que son anteroposteriores. Quedan entre las fibrillas unos espacios libres, aplanados de adelante atrás y dispuestos en diversas capas, llamados *espacios o lagunas corneales;* dan nacimiento en todo su contorno a prolongaciones filiformes y radiadas que parecen anastomosar dos o más lagunas vecinas. En los espacios lagunares y en los intersticios de las fibrillas se hallan las células propias de esta capa que se pueden dividir en células fijas y células movibles. Las primeras, aplanadas y con prolongaciones que les dan aspecto estrellado, son transparentes y se llaman *células plasmáticas;* las segundas son leucocitos que provienen de la linfa que atraviesa los espacios intersticiales de esta capa.

La *lámina elástica posterior* se llama también *membrana de Descemet* o *de Demours,* y es muy parecida a la lámina elástica anterior, pero aproximadamente el doble de gruesa (0.02 mm). Al nivel del limbo esclerocorneal, esta capa se engruesa y forma, un poco por detrás del conducto del Schlemm, una zona más compacta que se conoce con el nombre de *anillo tendinoso de Döllinger.* Inmediatamente hacia atrás de este anillo, los elementos de la membrana de Demours adoptan una disposición fibrilar y se dispone en tres capas: las fibras más anteriores se continúan directamente con las fibras esclerales; sobre las medias, condensadas a la manera de un pequeño tendón, se insertan las fibras del músculo ciliar; las posteriores, conocidas con el nombre de *ligamento pectíneo de Hueck,* irradian a la manera de un abanico, rodean el ángulo iridocorneal o ángulo de la cámara anterior del ojo y están separadas por unos espacios vacuolares, los *espacios de Fontana,* los cuales son atravesados por el humor acuoso en su trayecto de la cámara anterior hacia el conducto de Schlemm (véase más adelante: circulación del humor acuoso).

La *capa epitelial posterior* está formada por una hilera de células aplanadas y poligonales; es muy delgada.

Vasos y nervios. La córnea carece, cuando menos en el adulto, de vasos sanguíneos. Los vasos de la esclerótica terminan al nivel del limbo esclerocorneal, formando una serie de pequeñas asas cuya convexidad se halla vuelta hacia la córnea, pero sin penetrar en ella. La córnea se nutre por la linfa que atraviesa sus capas constitutivas, especialmente los espacios interfasciculares y las lagunas de su tejido propio.

La córnea posee una exquisita sensibilidad que le aseguran las ramificacionas terminales de los nervios ciliares, los que se distribuyen en ella formando un plexo subepitelial anterior y otro en el espesor de la membrana de Descemet (nervios corneales posteriores).

TUNICA MEDIA O VASCULAR

Se encuentra aplicada a la superficie interior de la capa fibrosa, a la cual se adhiere en toda la zona comprendida desde el polo posterior del ojo hasta 1 mm por detrás del

limbo esclerocorneal. A este nivel, se separa de ella para dirigirse perpendicularmente hacia el eje ocular, formando un tabique vertical y perforado en su centro que es el *iris*. El segmento posterior, el que corresponde a la esclerótica, se halla dividido por una línea festoneada, colocada por delante del ecuador del ojo y denominada *ora serrata*, en dos partes distintas. La posterior, más grande y vascular, es la *coroides* propiamente dicha; la anterior, más pequeña, de naturaleza muscular y vascular a la vez, es la *zona ciliar*. Por esto, en la membrana media del ojo, coroides, membrana iridocoroidea o tracto uveal, se distinguen tres porciones que de atrás adelante son: la *coroides propiamente dicha*, la *zona ciliar* y el *iris*.

COROIDES PROPIAMENTE DICHA

Constituye el segmento posterior de la capa vascular. Es una membrana en forma de un poco más de media esfera hueca, que se adelgaza gradualmente de atrás adelante (máximo 0.5 mm, y mínimo 0.2 mm), de coloración obscura y que se adhiere por su super-

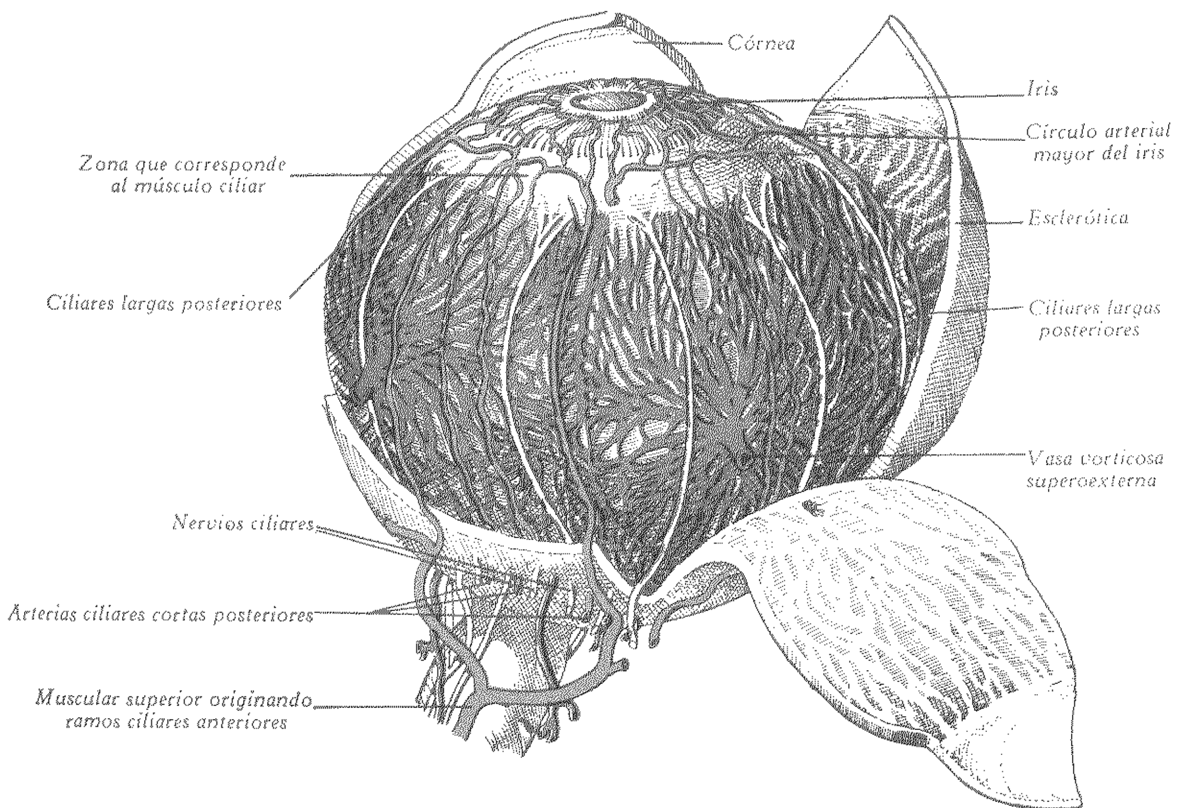


FIG. 357. LA COROIDES. SUS VASOS Y NERVIOS.

ficie exterior a la interior de la esclerótica. Su superficie interior, en cambio, se amolda a la retina pero no toma con ella ninguna adherencia. Hacia atrás se deja perforar por los elementos del nervio óptico; por delante se continúa con la zona ciliar, formando una línea circular colocada un poco por delante del ecuador del ojo. Esta línea, constituida por una serie de arcos pequeños y cóncavos hacia delante, separados por prolongaciones filiformes anteroposteriores, se conoce con el nombre de *ora serrata*. (Figs. 357 y 358.)

Constitución anatómica. Se encuentran cuatro capas superpuestas en la coroides, que de afuera adentro son las siguientes: la lámina fusca, la capa de los gruesos vasos, la capa de los capilares y la lámina vítrea. La *lámina fusca* o membrana supracoroidea es una capa conjuntiva que contiene espacios linfáticos y células estrelladas y pigmentadas;

separa la coroides de la esclerótica y en su espesor caminan en sentido meridiano los vasos y nervios ciliares. La *capa de los gruesos vasos* está formada por las ramificaciones de las arterias ciliares cortas posteriores, que se disponen en un plano superficial y van originando lateralmente ramúsculos que se dirigen a la capa papilar; en un plano más profundo se encuentran las venas, que adoptan una disposición curva y concluyen en un punto donde originan un pequeño tronco. Este, a su vez, también se encorva sobre sí mismo y, junto con los vecinos, da lugar a la formación de otro tronco de calibre mayor, y así sucesivamente; esta disposición de las venas en forma de remolinos les ha valido el nombre de *venas vorticiladas.* Finalmente, se originan cuatro troncos que reúnen la circulación de retorno de la coroides; son los *vasa vorticosa,* que comprenden dos vasos superiores, afluentes de la vena oftálmica superior, y dos inferiores que desembocan en la vena oftálmica inferior, después de haber perforado la esclerótica. Todos estos vasos sanguíneos caminan en la capa de los gruesos vasos de la coroides, en el espesor del estroma coroideo, formado por tejido conjuntivo, fibras elásticas y células aplanadas, pigmentadas y de forma estrellada con largas ramificaciones anastomosadas entre sí. (Véase fig. 355.)

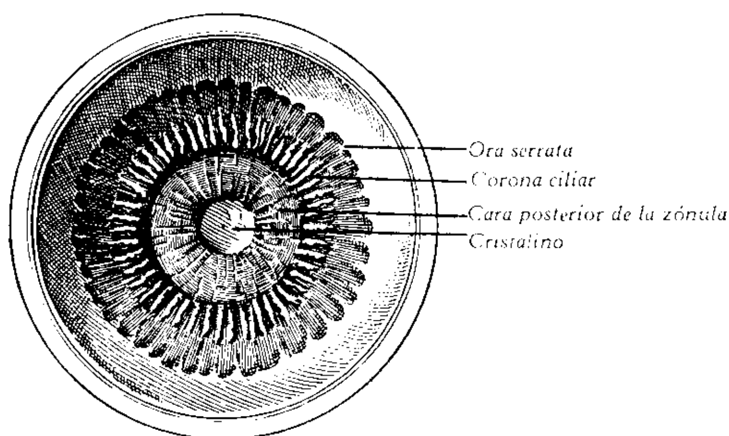


FIG. 358. HEMISFERIO ANTERIOR DEL OJO, VISTO POR ATRÁS.

La *capa de los capilares,* llamada también *membrana de Ruysch* o capa coriocapilar, está constituida por una serie de capilares ampliamente anastomosados en mallas compactas y redondeadas hacia la parte posterior y más alargadas de adelante atrás en las cercanías de la *ora serrata. La lámina vítrea* o *membrana de Bruch* es una delgada capa (1 a 3 micras de espesor), que separa la coroides de la retina; presenta un aspecto fibrilar del lado de la coroides y es, en cambio, perfectamente lisa y sin contorno celular en la parte que corresponde a la retina. (Véase fig. 357.)

ZONA CILIAR

La zona ciliar o cuerpo ciliar llena el espacio que queda entre la *ora serrata* y la circunferencia mayor del iris. Tiene la forma de un anillo aplanado de adelante atrás, que mide 7 mm en el lado temporal y de 5 a 6 mm en el lado nasal del ojo, y es más grueso por delante que por detrás. Su cara anterior es lisa y se aplica a la superficie interior de la esclerótica, mientras que por detrás está tapizado por la porción ciliar de la retina. En este lugar presenta una serie de salientes dispuestos en sentido radiado, más gruesos por delante que por detrás, en número de 80 a 90 y que están separados por surcos que llevan la misma dirección; son los *procesos ciliares,* cuyo conjunto forma la llamada corona ciliar. Los surcos anteroposteriores que los separan reciben el nombre de valles ciliares y comunican por su extremidad anterior con la cámara posterior del ojo, de la cual constituyen simples prolongaciones. (Fig. 359.)

Está compuesto el cuerpo ciliar por dos partes bien distintas: una anterior, el *músculo ciliar*, y otra posterior, los *procesos ciliares*.

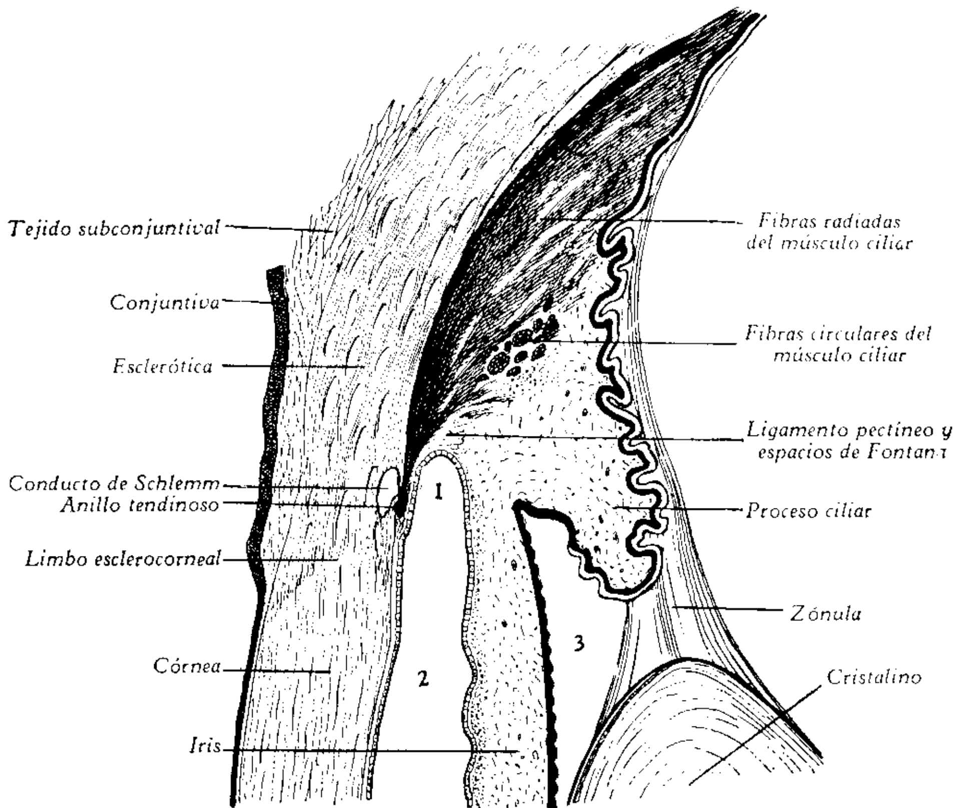


FIG. 359. REGIÓN CILIAR DE LA COROIDES Y PARTES VECINAS. (ESQUEMÁTICA.)

1, ángulo de la cámara anterior; 2, cámara anterior; 3, cámara posterior.

MUSCULO CILIAR

Se llama también *músculo tensor de la coroides* y forma el plano anterior del cuerpo ciliar. En su corte anteroposterior presenta una forma triangular con la base dirigida hacia el eje anteroposterior del ojo y su vértice hacia la *ora serrata*. Se considera formado por dos porciones: una anterior, mucho más voluminosa, constituida por fibras radiadas que se insertan por delante en el anillo tendinoso de Döllinger, recibe el nombre de músculo de Brücke. En su parte posterior e interna lleva este músculo la segunda porción, formada por fibras circulares, las cuales son la octava o novena parte de las otras, y cuyo conjunto forma el llamado músculo de Rouget o de Müller; estas fibras circulares se encuentran más desarrolladas en los hipermétropes. Todo el músculo ciliar está compuesto de fibras lisas.

PROCESOS CILIARES

Son el conjunto de cordoncitos celulovasculares en forma de masa, con su extremidad mayor vuelta hacia delante, en número de 80 a 90, y que constituyen la corona ciliar. Están aplicados al segmento interno de la cara posterior del músculo ciliar y formados por capilares extremadamente numerosos, apelotonados, predominando los venosos sobre los arteriales y sostenidos por una trama fibrilar donde se encuentran células pigmentadas. En estos procesos ciliares es donde se forma el humor acuoso.

IRIS

El iris constituye la parte más anterior de la membrana iridocoroidea. Tiene la forma de un disco de dirección vertical y transversal, que prolonga hacia el eje anteroposterior del ojo, al que alcanza en una dirección perpendicular, la porción ciliar de la coroides. Se halla el iris perforado en su centro por un orificio circular que puede aumentar o disminuir su diámetro, que es la pupila. El diámetro del iris es de 12 a 13 mm, y su espesor de 0.3 a 0.4 mm en la periferia y 0.5 mm al nivel del borde pupilar; es, pues, más grueso en el centro que en la periferia.

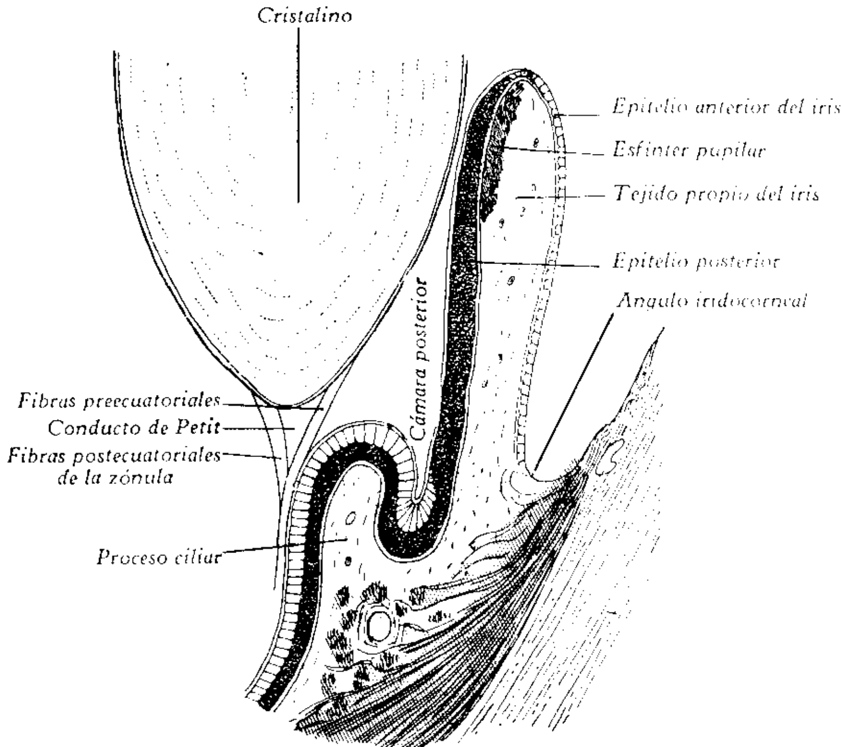


FIG. 360. ESQUEMA DE UN CORTE VERTICAL DEL IRIS Y DE UN PROCESO CILIAR.

Posee una *cara anterior*, una *cara posterior*, una *circunferencia mayor* y una *circunferencia menor*.

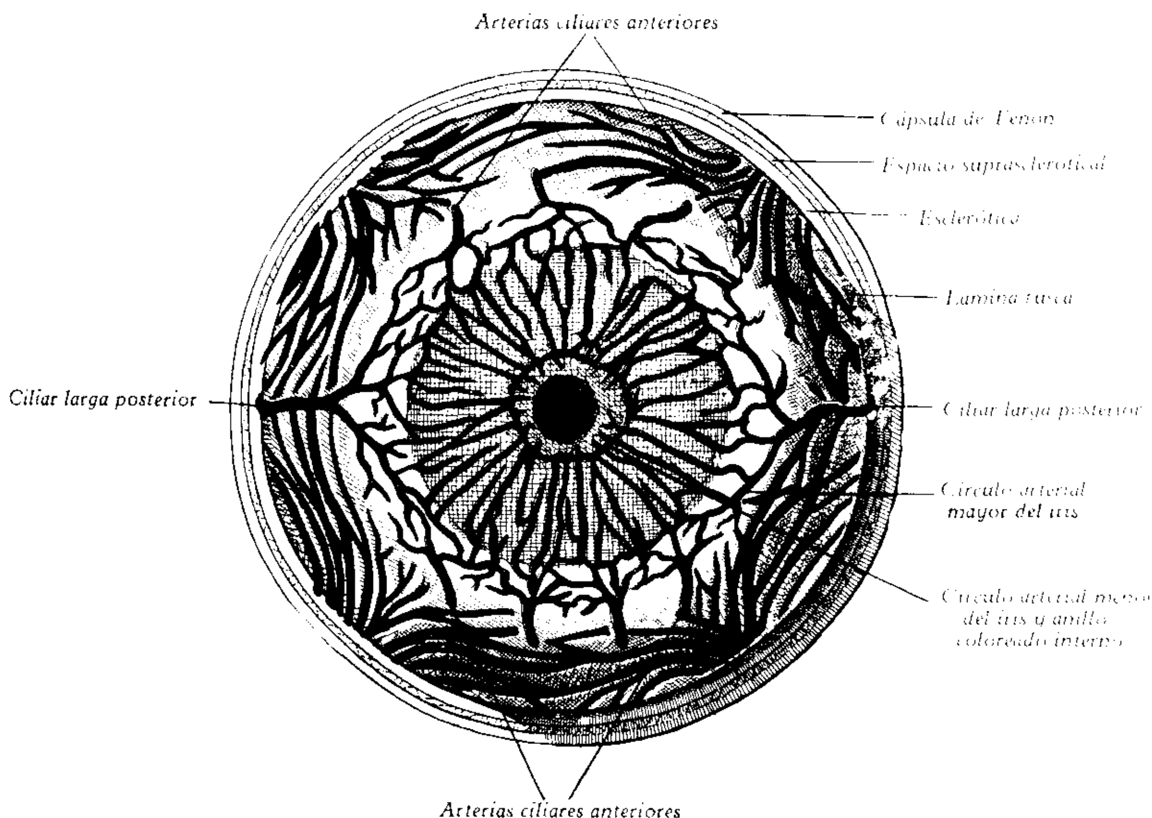
Cara anterior. Es ligeramente convexa y forma la cara posterior de la cámara anterior del ojo. Tiene un aspecto estriado en sentido radial y llama la atención por su coloración que es de tintes variables, pero casi siempre en relación con el color del pelo y la piel del sujeto (ojos obscuros en los individuos de pelo negro, ojos azules en los rubios). Esta coloración se dispone en dos zonas de intensidad diferente: una periférica, de coloración más débil, que se llama anillo coloreado externo; y otra, en el centro, más pequeña, que ocupa 1 ó 2 mm de anchura alrededor del orificio pupilar, donde el color es más intenso, y se llama anillo coloreado interno.

Cara posterior. La cara posterior del iris es ligeramente cóncava y de coloración obscura, con excepción de los albinos. Está en contacto en su porción central con la cara anterior del cristalino, del que luego se separa para constituir la cara anterior de la cámara posterior del ojo.

Circunferencia mayor. Se encuentra colocada como a 1 mm por atrás del limbo esclerocorneal; forma hacia delante, con la capa fibrosa del ojo, la zona llamada iridocorneal o ángulo de la cámara anterior del ojo. Se mantiene en posición el iris a este nivel

por la continuidad del estroma del mismo con el tejido de la coroides, por los vasos que pasan de las coroides al iris y por las fibras del ligamento pectíneo de Hueck.

Circunferencia menor. Es el borde del iris que limita el orificio pupilar. La pupila es generalmente circular y central, pero puede adoptar una forma irregular y estar colocada en una situación más o menos excéntrica. Su diámetro es de 3 ó 4 mm, pero puede aumentar por encima de 4 mm. en cuyo caso se dice que hay *midríasis*, o bien, ser muy es-



trecho, lo que constituye la *miosis*. Estos cambios en el tamaño de la pupila en estado normal son debidos a la existencia de mayor o menor cantidad de luz en el ambiente (reflejo a la luz) y a la visión de los objetos cercanos o lejanos (reflejo a la acomodación), de tal modo que la pupila se estrecha cuando aumenta la luz en el medio exterior y con la visión de los objetos cercanos; en cambio, se hace más grande cuando disminuye la cantidad de luz del ambiente y en la visión de los objetos lejanos. Cuando las pupilas son de igual tamaño en ambos lados, se dice que hay *isocoria;* la *anisocoria* consiste en que una pupila es mayor que la del lado opuesto.

Estructura del iris. El iris está constituido por tres capas fundamentales: la capa epitelial anterior, el tejido propio del iris o estroma iridiano y la capa epitelial posterior. (Fig. 360.)

La *capa epitelial anterior* es una delgad ι membrana formada por una hilera de células aplanadas de tipo seroso.

˩l *estroma del iris* se halla formado por un conjunto de fibrillas laxas, entre las cuales se encuentran células propias, fibras musculares, vasos y nervios. Las células propias están separadas unas de otras, o bien, forma ι algunas masas; las primeras reciben el nombre de *cromatóforos* y son células de forma estrellada, cargadas de pigmento, y que cons-

tituyen una red bastante tupida. Las células en masa son también pigmentadas y de origen retinal. Las *fibras musculares* son lisas, se agrupan alrededor del orificio pupilar y están más cerca de la cara posterior que de la cara anterior del iris. Constituyen un anillo muscular aplanado, de 1 a 1.3 mm de anchura, formado por fibras circulares y denominado *esfínter de la pupila.* Los vasos y nervios serán estudiados en la parte correspondiente.

Capa epitelial posterior. Está compuesta por células cilíndricas y cúbicas fuertemente cargadas de pigmento. Inmediatamente por delante de ellas, se encuentra una delgada capa de fibras musculares, dispuestas en sentido radiado, que empiezan un poco por fuera del orificio pupilar y terminan al nivel de la circunferencia mayor del iris, confundiéndose muchas de ellas con las fibras del músculo ciliar. El conjunto de estas fibras radiadas anexas al epitelio posterior constituye el llamado *músculo dilatador de la pupila.*

Vasos y nervios de la capa vascular del ojo. *Arterias.* Las arterias de la membrana iridocoroidea provienen de las ciliares cortas posteriores, las ciliares largas posteriores y las ciliares anteriores.

Las *arterias ciliares cortas posteriores,* en número de 6 a 8, atraviesan la esclerótica alrededor del orificio del nervio óptico y corren entonces de atrás adelante en sentido meridiano. Siguen primero por la lámina fusca y, un poco más adelante, por la parte profunda de la cara de los gruesos vasos de la coroides, a la que irrigan hasta la ora serrata. En el curso de su trayecto suministran ramitos para el nervio óptico, al nivel de la lámina cribosa, así como para la superficie interior de la esclerótica y para la coroides misma.

Las *arterias ciliares largas anteriores* son en número de dos, una externa y otra interna. Atraviesan la esclerótica un poco por delante de las precedentes y corren por la lámina fusca hacia adelante hasta llegar a la circunferencia mayor del iris. En este lugar, cada una emite una rama superior y una rama inferior, las cuales se dirigen alrededor del iris y van a anastomosarse con la del lado opuesto, constituyendo el *círculo arterial mayor del iris.* (Fig. 361.)

Las *arterias ciliares anteriores* son ramas de las musculares superior e inferior. Perforan la esclerótica por delante del ecuador del ojo y se dirigen hacia adelante donde terminan en el círculo arterial mayor del iris, contribuyendo a su formación. Son en número variable de 3 a 8.

Del círculo arterial mayor del iris, salen ramos que caminan por el espesor del iris hacia la pupila, emitiendo numerosos ramitos que nutren las capas iridianas y terminan anastomosándose unos con otros alrededor del orificio pupilar; forman el círculo arterial menor del iris, el cual es mucho menos completo y constante que el mayor. Hacia atrás, el círculo arterial mayor del iris origina una serie de ramitos que nutren el músculo ciliar, los procesos ciliares y la porción vecina de la retina; ya en el límite de su territorio, se anastomosan con las arterias de la coroides. (Fig. 362.)

Venas. Las *venas del iris* siguen un trayecto opuesto a las arterias y corren en sentido radiado del orificio pupilar hacia la circunferencia mayor del iris, donde se juntan con las venas de los procesos ciliares y se vierten en la red venosa de la coroides.

Las venas que vienen del músculo ciliar se reparten en dos grupos: las anteriores, siguiendo el trayecto de las ciliares anteriores, perforan la esclerótica y se vierten en las venas musculares; las de la parte posterior se juntan a la red venosa de la coroides.

Las venas coroideas propiamente dichas han sido descritas en las capas de los gruesos vasos de la coroides con el nombre de venas vorticiladas. Recogen la circulación venosa del estroma coroideo, del iris, de una parte del músculo ciliar, así como de algunas venitas esclerales profundas y originan los cuatro vasa vorticosa que, después de atravesar la esclerótica, van a desembocar en las venas oftálmicas.

Linfáticos. La membrana iridocoroidea carece de vasos linfáticos propiamente dichos. La linfa circula en ella a través de espacios o hendiduras linfáticas, muy aparentes en el iris, al cual atraviesan de atrás adelante para llegar a la cámara anterior del

ojo y seguir la circulación del humor acuoso. En el músculo ciliar y en la coroides la linfa atraviesa, de igual manera, espacios linfáticos más estrechos que los del iris y circula también en vainas perivasculares que por delante, alrededor de las venas musculares, y por atrás, alrededor de los vasa vorticosa, van a desembocar al espacio linfático supraesclerotical o espacio de Tenon.

Nervios. Son los nervios ciliares, los cuales se dividen en ciliares cortos, que son ramas eferentes del ganglio oftálmico (6 a 8), y nervios ciliares largos (2 ó 3), ramas directas del nasal. Atraviesan la esclerótica en su hemisferio posterior, junto con las arterias ciliares posteriores, y corren también en sentido meridiano por la cara superficial de la coroides, donde forman un plexo en cuyas mallas se encuentran células ganglionares. Terminan en la coroides misma, en el músculo ciliar y en el iris, donde inervan al esfínter pupilar fibras (iridoconstrictoras), al músculo dilatador (fibras iridodilatadoras), al estroma del iris (células cromatóforas) y a la epitelial anterior (fibras sensitivas).

TUNICA INTERNA O NERVIOSA

Es el elemento esencial del globo del ojo y de todo el aparato de la visión, pues es la capa nerviosa cuya estructura está especialmente adaptada para recibir las sensaciones luminosas y transmitirlas al nervio óptico, del cual en realidad no es más que una expansión. Se extiende desde el punto de entrada del nervio óptico hasta la cara posterior del iris, aplicada a la superficie anterior de la membrana iridocoroidea, pero modifica fundamentalmente su estructura en cada una de las partes que forman la túnica vascular. Es gruesa, propiamente receptora de las sensaciones visuales en la parte que corresponde a la coroides propiamente dicha; se adelgaza y degenera, perdiendo sus caracteres de membrana sensorial en la parte anterior, donde se aplica a la cara posterior de la porción iridociliar de la coroides. Serán descritas sucesivamente la *retina propiamente dicha* o porción coroidea de la retina y la *retina anterior* o *iridociliar.*

RETINA PROPIAMENTE DICHA

Es la parte de la túnica nerviosa que se extiende desde el orificio del nervio óptico a la ora serrata. Tiene la forma de una esfera hueca que se aplica a la superficie interior de la coroides y que abarca a su vez el cuerpo vítreo. Disminuye de espesor de atrás adelante, pues mide 0.4 mm en su extremidad posterior y tan sólo 0.1 mm en la ora serrata. Su coloración es negra en su cara externa debido a la presencia de células pigmentadas, pero todo el resto de sus capas es incoloro y perfectamente transparente. Cuando el sujeto ha estado largo tiempo en la obscuridad, adquiere un color rojizo a causa de que un pigmento de esta coloración, la *rodopsina* o *púrpura retiniana,* se acumula en el segmento externo de los bastoncillos. Es de consistencia débil y por lo tanto fácilmente desgarrable. Presenta una *superficie exterior,* una *superficie interior* y un *borde anterior.*

Superficie exterior. Lisa, negruzca y convexa, corresponde a la lámina vítrea de la coroides, a la que se adosa simplemente, pero sin que se establezcan entre ambas ninguna clase de adherencias en estado normal.

Superficie interior. Cóncava y vuelta hacia delante, se amolda a la superficie del cuerpo vítreo con el que tampoco contrae ninguna adherencia. Es regularmente lisa, pero presenta en su parte posterior dos regiones o zonas especiales muy importantes: son la papila óptica y la mancha amarilla.

Papila óptica. Es el punto por el cual penetra el nervio óptico en el globo del ojo y se expansiona para formar la retina. Tiene la forma de un pequeño disco blanquecino, de 1.5 mm de diámetro, colocado a 3 mm por dentro y uno por arriba del polo posterior del ojo. Presenta en su centro una depresión conocida con el nombre de *excavación central de la papila,* a cuyo nivel se observa cómo penetran y se dividen los vasos centrales de la retina.

Mancha amarilla. La mancha amarilla, *mácula lútea* o *mácula,* es una zona de forma oval, alargada en sentido transversal, que tiene 3 mm de anchura por 1.5 mm en su

diámetro vertical; está colocada exactamente en el polo posterior del ojo y por lo tanto a 33 mm por fuera y uno por abajo de la papila. Es de coloración amarillenta, a lo que debe su nombre, a causa de un pigmento especial que en ese punto impregna las células superficiales de la retina. Como es más gruesa en sus bordes que en el centro, éste queda deprimido, formando la llamada *fovea centralis.* (Fig. 363.)

Borde anterior. Corresponde a la ora serrata de la coroides y recibe el mismo nombre: es la *ora serrata de la retina.* Se presenta con el aspecto de una línea festoneada, co-

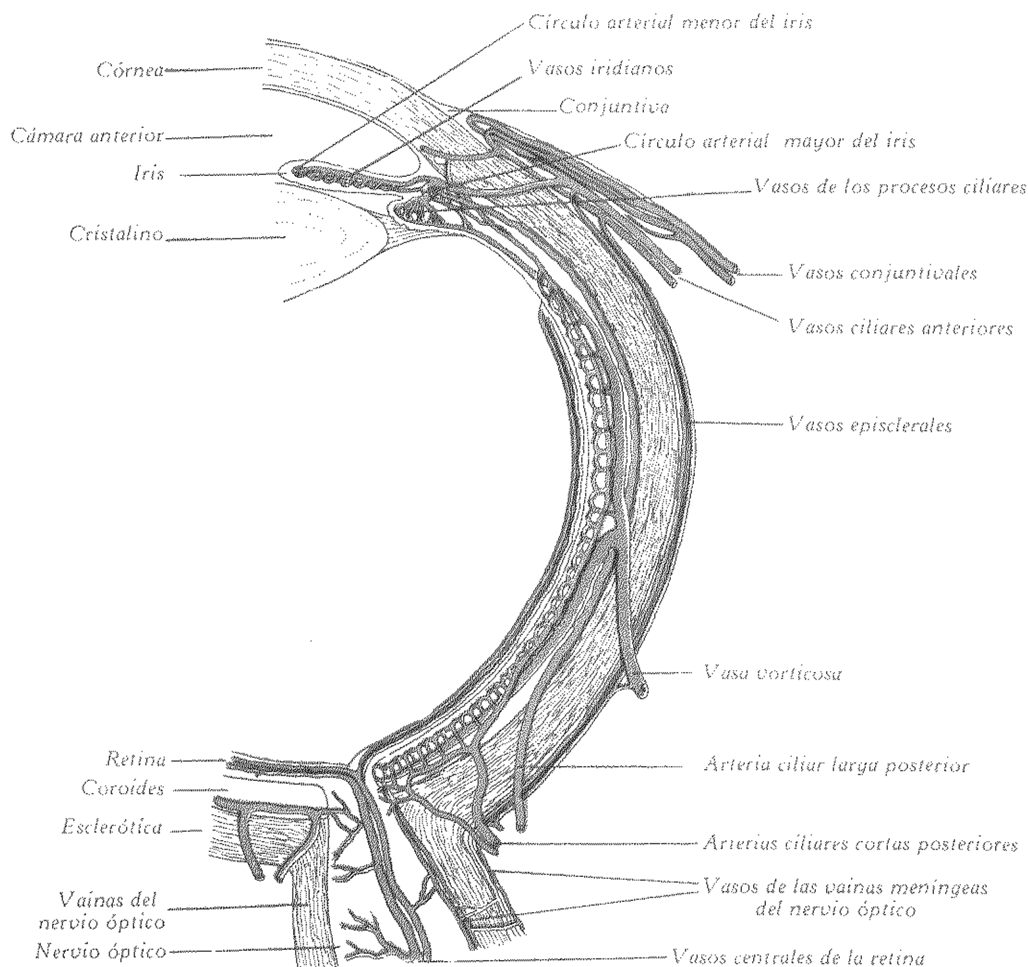


FIG. 362. VASCULARIZACIÓN DEL OJO, SEGÚN LEBER. (ESQUEMÁTICA.)

locada un poco por delante del ecuador del ojo y formada por una serie de arcos de desigual tamaño, cóncavos hacia delante y separados por puntas más o menos largas que se dirigen hacia adelante y que son más pronunciadas en la mitad interna que en la mitad externa del ojo.

Estructura de la retina. La retina está compuesta por una serie de capas superpuestas cuya descripción integral pertenece a los tratados de Histología; aquí no se hará más que enumerarlas, siguiendo la nomenclatura de Ramón y Cajal modificada por Morax. Procediendo de la coroides hacia el cuerpo vítreo, se encuentran:

1º Capa del epitelio pigmentario.
2º Capa de los conos y bastoncillos (capa de las células visuales de Ramón y Cajal).
3º Membrana limitante externa.
4º Capa de las células visuales (capa granulosa externa).

5º Capa basal (capa plexiforme externa de Cajal).
6º Capa de las células bipolares (granulosa interna).
7º Capa de las células unipolares (capa de las células amacrinas o espongioblastos).
8º Capa del plexo cerebral (capa plexiforme interna).
9º Capa de las células ganglionares o multipolares.
10º Capa de las fibras ópticas.
11º Membrana limitante externa.

Al nivel de la papila, no existe propiamente la retina con sus diferentes capas, sino tan sólo las fibras del nervio óptico que perforan la lámina cribosa de la esclerótica y se expansionan en sentido divergente; por eso en este sitio no se perciben sensaciones luminosas y se denomina *punto ciego de la retina*. En cambio, el punto de la retina donde se per-

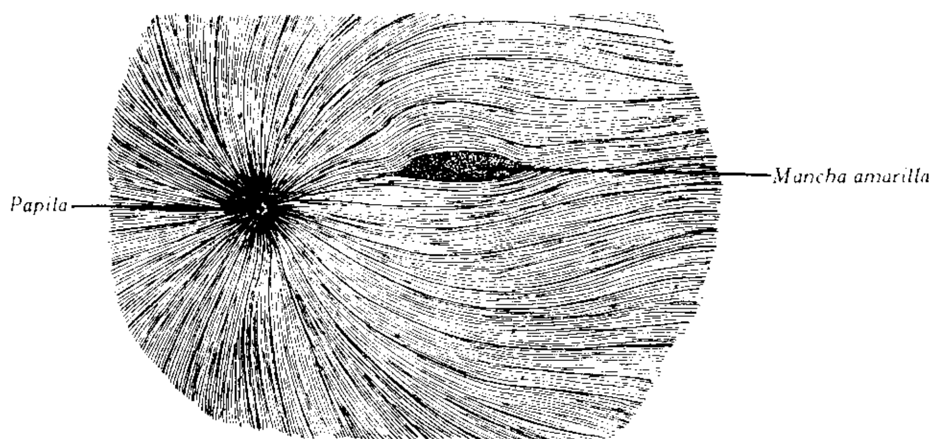


FIG. 363. EXPANSIÓN DE LAS FIBRAS DEL NERVIO ÓPTICO AL NIVEL DE LA PAPILA.

ciben con más claridad los rayos luminosos es mancha amarilla; en este lugar hay una desaparición gradual de los bastoncitos y un mayor número de conos, de células ganglionares y de células bipolares; un pigmento especial luteínico impregna las capas profundas.

Vasos y nervios. *Arterias.* La retina posee una circulación sanguínea casi completamente independiente de la de las otras partes constitutivas del globo ocular. La sangre arterial le llega por medio de la *arteria central de la retina*, rama colateral de la oftálmica, que penetra en el espesor del nervio óptico un poco por detrás del punto en que éste perfora la esclerótica. En medio de las fibras nerviosas penetra y llega a la retina al nivel de la papila y de ahí se divide en dos ramas, una superior y otra inferior, las que bien pronto, a su vez, bifurcan en una rama interna o nasal y otra externa o temporal; finalmente, estas ramas por divisiones sucesivas y particulares para cada individuo, van a capilarizarse en la retina, formando dos redes, una superficial y otra profunda. Frecuentemente suministra la central de la retina, muy cerca de su origen, dos o más arteriolas que se dirigen a la región de la mácula y se distribuyen en ella (arterias maculares). Alguna vez sucede que unas ramitas procedentes de las ciliares posteriores y que llevan el nombre de *arterias ciliorretinales* contribuyen a la nutrición de esta capa nerviosa. (Fig. 364.)

Venas. Son las *venas centrales de la retina*, originadas en las redes capilares de ésta, y que en su trayecto hacia la papila tienen la característica que, aunque siguen en lo general una dirección paralela a los ramos arteriales y hasta se cruzan a veces con ellos, se encuentran separadas de éstos por una distancia más o menos grande. Las venas centrales de la retina, superior e inferior, salen por la región de la papila, y al separarse del nervio óptico, desembocan en las venas oftálmicas superiores y a veces directamente en el seno cavernoso.

Nervios. No existen propiamente nervios en la retina aparte de las fibras del nervio óptico. Los pequeños filetes nerviosos que alcanzan a dicha membrana siguiendo a

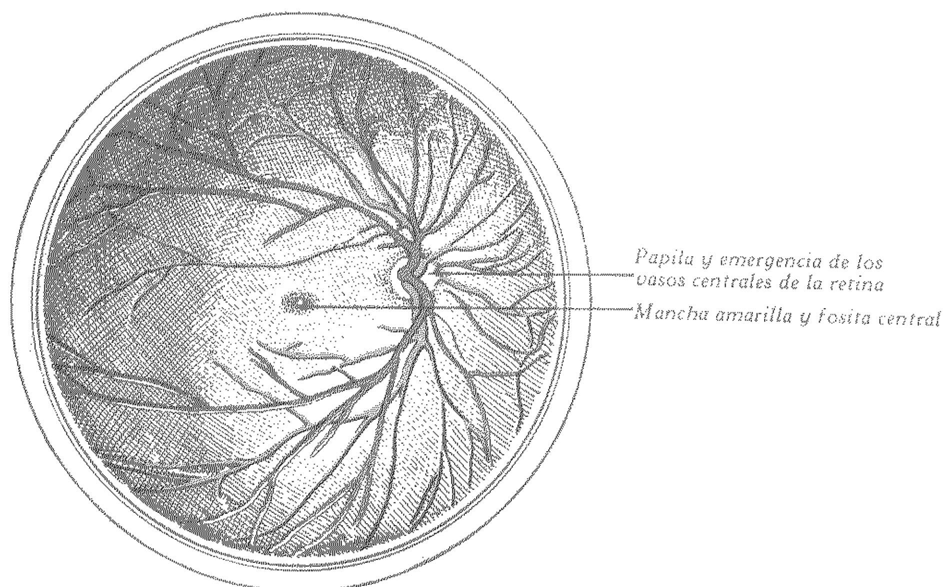


FIG. 364. IMAGEN DIRECTA DE LA PORCIÓN POSTERIOR DE LA RETINA DERECHA.

las arterias, son probablemente vasomotores que regularizan la intensidad de la circulación, modificando en ciertos límites el calibre de los vasos.

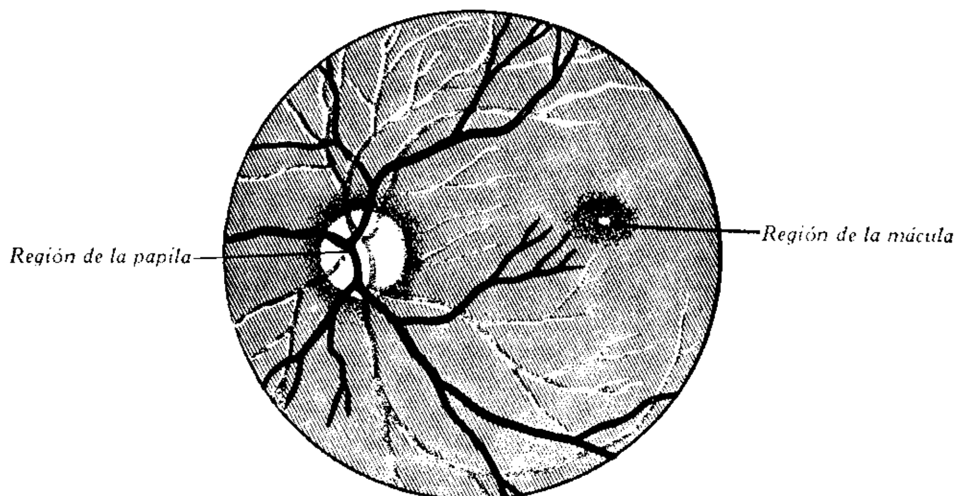


FIG. 365. IMAGEN OFTALMOSCÓPICA. OJO IZQUIERDO, IMAGEN DIRECTA.

IMAGEN OFTALMOSCOPICA

Es la que se obtiene observando el fondo del ojo en el vivo a través de los medios transparentes con la ayuda del aparato especial llamado oftalmoscopio y con un dispositivo de iluminación adecuada. Se observa por este medio un campo circular con un fondo de color rojizo, tanto más obscuro, cuanto más moreno sea el individuo explo-

rado. En el centro del campo circular, exactamente en la extremidad del eje anteroposterior se observa la mácula, bajo la forma de una mancha de color más obscuro, alargada transversalmente y con un punto brillante, avascular en el centro, que es la fovea centralis. Por arriba y adentro de la mácula, se halla la papila que aparece como una zona circular o a veces oval, de un color blanco rosado y transparente, rodeada de un anillo blanquecino, el cual, a su vez, se encuentra limitado por otro negruzco de contornos difusos. Del centro de la papila, salen los vasos retinianos; las arterias, de un color rojo claro, pulsátiles, con un reflejo brillante que cubre una parte de su diámetro; las venas, de color rojo obscuro, más anchas que las arterias. En los albinos es posible distinguir detrás del fondo rojizo la red vascular de la coroides. (Fig. 365.)

PORCION IRIDOCILIAR DE LA RETINA

En la parte que corresponde a la zona ciliar, la retina queda reducida a una delgada membrana, formada por células pigmentarias, que se adhiere por delante a la cara posterior del músculo ciliar y de los procesos ciliares y por detrás, a la zónula. Al nivel del iris, la retina está representada por una o dos capas de células fuertemente pigmentadas que no son otra cosa que las células de la capa epitelial posterior o úvea del iris.

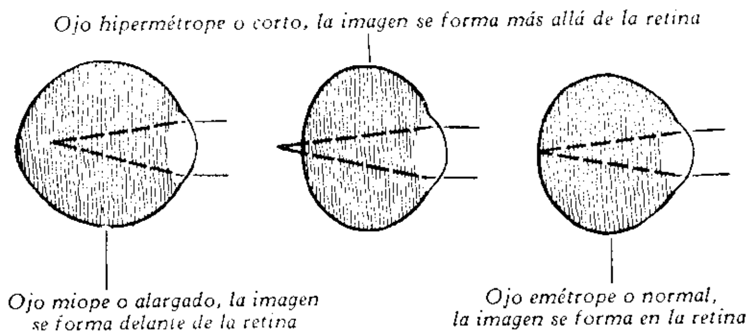


FIG. 366. MODIFICACIONES EN EL DIAMETRO ANTEROPOSTERIOR DEL GLOBO OCULAR.

MEDIOS TRANSPARENTES Y REFRINGENTES DEL OJO

Para llegar a la retina e impresionarla, los rayos luminosos tienen que atravesar un conjunto de elementos oculares, sólidos y líquidos, perfectamente transparentes en el adulto normal. Son, de adelante atrás, la córnea, el humor acuoso, contenido en las cámaras del ojo, el cristalino y el humor vítreo.

Los rayos luminosos que vienen en sentido perpendicular a la superficie anterior de la córnea, sufren una convergencia al atravesar esos medios y especialmente el cristalino, que hace que se junten precisamente en la retina, lográndose así una imagen perfecta. Por eso el conjunto de elementos oculares que se dejan penetrar por los rayos luminosos y los haces convergen en un punto preciso, son llamados *medios transparentes y refringentes.* En estado normal, el poder convergente del cristalino está en relación con la longitud del eje anteroposterior del ojo, de tal manera que los rayos luminosos, después de atravesar el cristalino, verifican su convergencia precisamente en la retina; tal es el ojo normal o *emétrope*. Pero si el poder de convergencia de la lente cristaliniana está disminuido o bien si el globo ocular es más corto de lo normal, los rayos convergen más allá de la retina y la imagen es difusa; se trata entonces del ojo *hipermétrope*. Por lo contrario, si se encuentra un cristalino con poder de refringencia aumentado, o bien, si la lente normal corresponde a un globo del ojo demasiado largo, los rayos convergerán antes de alcanzar la retina y la visión no será correcta: es el ojo *miope*. (Fig. 366.)

Como ya ha sido descrita la córnea, única porción del ojo que es a la vez medio transparente y membrana envolvente, se emprenderá a continuación el estudio de las siguientes partes: cristalino, humor acuoso y cámaras del ojo, y humor vítreo.

CRISTALINO

Es el más importante de los medios transparentes y refringentes del ojo. Tiene la forma de una lente biconvexa, colocada inmediatamente por detrás del iris y de las cámaras anterior y posterior del ojo y por delante del cuerpo vítreo. Está dirigido en sentido vertical y transversal, de tal manera que su eje anteroposterior casi coincide con el eje del globo ocular. Sin embargo, esta correspondencia no es perfecta y podemos considerar que la cara anterior del cristalino mira un poco hacia abajo y hacia fuera (Tsherning).

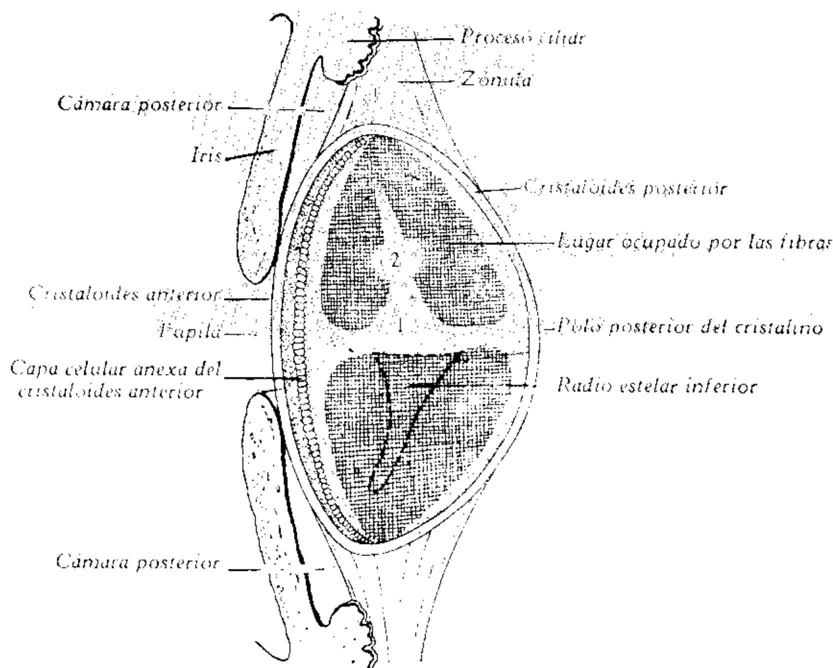


FIG. 367. DISPOSICIÓN DE LA DISTANCIA AMORFA Y DE LAS FIBRAS DEL CRISTALINO.
1, substancia amorfa central con sus prolongaciones subcapsulares anterior y posterior; 2, radio estelar superior de la substancia amorfa central.

El diámetro del cristalino es de 9 a 10 mm; su eje anteroposterior, representado por la línea que une el punto central de sus dos caras (espesor), mide 4.5 mm; pero esta cifra varía puesto que aumenta en la visión de los objetos cercanos y en cambio disminuye en la visión de los objetos lejanos. Pesa el cristalino 25 cg y se halla mantenido en su posición por un sistema de fibras radiadas que se insertan en su cápsula, cerca de su borde periférico, y que recibe el nombre de *ligamento suspensor del cristalino* o *zónula*.

El tejido del cristalino es esencialmente elástico, de tal manera que se deforma con relativa facilidad, pero tiende a recuperar pronto su forma primitiva. La coloración varía con el desarrollo del individuo; en el feto y en el niño es transparente, mientras que en el adulto toma un tinte amarillento muy débil que empieza en la región del eje y se expande difusamente hacia el borde periférico; esta coloración amarillenta aumenta con la edad. Su consistencia cambia de la misma manera en las distintas edades, aumentando poco a poco hasta que en el individuo anciano se vuelve duro, especialmente en el centro, donde la porción más consistente se conoce con el nombre de *núcleo del cristalino*. Su índice de refracción es de 0.430 en el niño y 0.440 en el adulto.

Se distinguen en el cristalino una *cara anterior*, una *cara posterior* y una *circunferencia*.

Cara anterior. Es convexa y representa un segmento de esfera de radio de 9 mm. Está en relación, al nivel de su centro, con el orificio pupilar y más periféricamente forma la cara posterior de la cámara posterior del ojo, que es el espacio lleno de humor acuoso que separa al cristalino de la cara posterior del iris.

Cara posterior. Es también un casquete de esfera, de un radio menor que el de la cara anterior (5 mm), siendo por lo tanto más convexa. Está en relación con la cara posterior del cristalino *(fovea patellaris)*. Los puntos medios de las caras anterior y posterior se conocen con el nombre de polos del cristalino; hay, por lo tanto, un polo anterior y un polo posterior, colocados en las extremidades del eje cristalino.

Circunferencia. La circunferencia del cristalino recibe también el nombre de ecuador; tiene la forma de un ángulo diedro de vértice redondeado y se corresponde con la extremidad interna de las fibras de la zónula y el conducto de Petit.

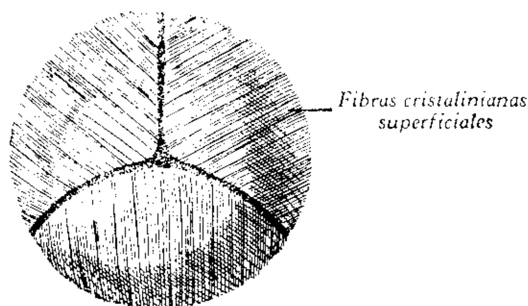
Constitución anatómica. El cristalino está compuesto por una cápsula continua, llamada cristaloides, un epitelio y fibras, llamadas fibras cristalinianas, que están comprendidas en el interior de la cápsula.

Cápsula del cristalino. La cápsula del cristalino recibe el nombre de *cristaloides*. Es una membrana transparente, delgada y bastante resistente que rodea completamente al cristalino. Se subdivide en cristaloides anterior, más gruesa, y cristaloides posterior, que es un poco más delgada; se continúan una con otra al nivel del ecuador.

Capa epitelial. Está formada por una sola hilera de células cúbicas o cilindroideas que se aplica a la cara posterior de la cristaloides anterior y termina un poco por atrás de la línea ecuatorial. Existe una delgada capa de substancia amorfa entre la cristaloides anterior y la capa epitelial, que se llama capa amorfa subepitelial. (Figura 367.)

Fibras del cristalino. La mayor parte de la cavidad circunscrita por la cristaloides se halla ocupada por las fibras cristalinianas, que se agrupan unas con otras, se unen por sus bordes y forman capas concéntricas reunidas por una substancia amorfa. La *substancia amorfa* del cristalino se desarrolla sobre todo al nivel del eje anteroposterior y emite prolongaciones subcapsulares anteriores y posteriores; las anteriores se encuentran una por delante y otra por detrás de la capa epitelial, mientras la posterior está colocada por delante de la cristaloides posterior. Partiendo de la substancia amorfa central, se dirige hacia arriba una prolongación que, adelgazándose progresivamente, va a terminar cerca de la parte superior del ecuador; esta prolongación lleva el nombre de radio estelar superior. En una forma semejante, parten del eje amorfo central hacia abajo y hacia fuera otras dos prolongaciones que se adelgazan poco a poco; llevan el nombre de radios estelares inferiores, uno interno y otro externo. (Fig. 368.)

VISTA POSTERIOR CON TRES CASQUETES, UNO INFERIOR Y DOS SUPERIORES



VISTA ANTERIOR, CON TRES CASQUETES, DOS INFERIORES Y UNO SUPERIOR

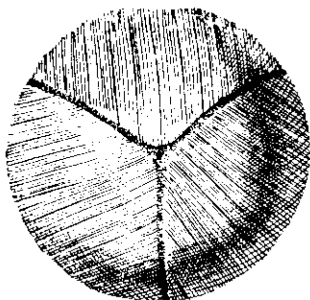


FIG. 368. ESTRELLAS CRISTALINIANAS PRODUCIDAS POR LA SUBSTANCIA AMORFA.

Las fibras del cristalino se implantan sobre la substancia amorfa central y sus prolongaciones radiadas. Se disponen en varias capas de las cuales las más profundas están constituidas por fibras de menor longitud y de una dirección anteroposterior. Las capas formadas por las fibras medias son de dimensión un poco mayor y se encuentran dobladas de tal manera, que orientan su concavidad hacia el eje del cristalino. Las fibras superficiales son las más largas y numerosas de todas; son de sección hexagonal y se insertan por sus extremidades en las prolongaciones radiales de la substancia amorfa. Cada una corre al principio por la cara anterior, se dirige luego hacia el ecuador y termina en la cara posterior; cuanto más largo es el trayecto de la fibra

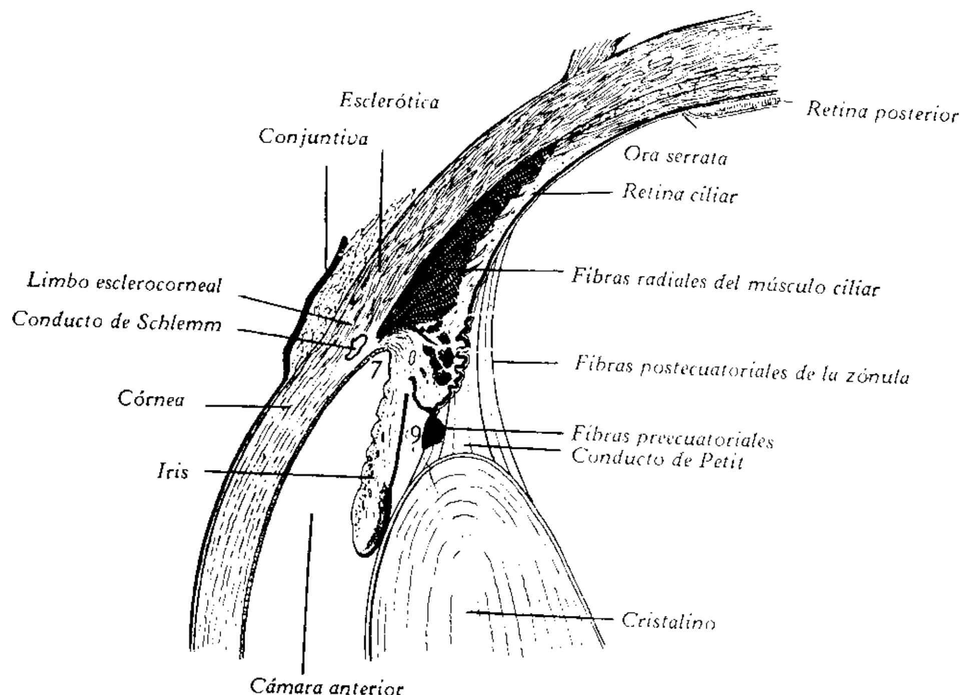


FIG. 369. APARATO SUSPENSOR DEL CRISTALINO O ZÓNULA.
7, ángulo iridocorneal; 9, cámara posterior.

sobre la superficie anterior del cristalino, menor es el que alcanza en la cara posterior y viceversa.

Aparato suspensor del cristalino. El cristalino se mantiene en su lugar por la relación que tiene por el cuerpo vítreo hacia atrás y con el iris en la parte anterior, pero sobre todo por un sistema de fibrillas que, partiendo de la porción ciliar de la retina se dirigen al ecuador cristaliniano y se insertan en su cápsula; el conjunto de estas fibras constituyen la llamada *zónula de Zinn* o simplemente *zónula.* La zónula tiene la forma de un anillo aplanado de adelante atrás, dispuesto en sentido frontal y más delgado en su parte periférica, que corresponde a la ora serrata, que en su porción central, donde termina en las partes vecinas al ecuador del cristalino. Visto en un corte perpendicular a su superficie, tiene la forma de un triángulo, cuya base se halla vuelta hacia el cristalino y cuyo vértice se encuentra colocado al nivel de la ora serrata; se pueden distinguir en la zónula una cara anterior, una cara posterior, un vértice y una base. La *cara anterior* se aplica a la cara posterior del músculo ciliar y de los procesos ciliares, con los cuales entra en contacto; en la parte que se corresponde con los valles ciliares, es decir, entre dos procesos ciliares vecinos, la zónula pasa de un proceso al otro, respetando al valle intermedio. Por eso cada valle ciliar, como ya se ha visto, viene a ser un espacio lleno de humor acuoso y que prolonga en sentido radiado la cá-

mara posterior del ojo, con lo cual comunica por su extremo interno. En la parte vecina al cristalino la cara anterior de la zónula viene a formar parte en un pequeño espacio de la cámara posterior del ojo. La *cara posterior* de la zónula está en inmediata relación con la superficie del cuerpo vítreo, al cual se aplica de una manera íntima sin que exista entre los dos ningún espacio retrozonular. El *vértice* de la zónula se desprende de la porción ciliar de la retina un poco por delante de la ora serrata. La *base* toma inserción en el ecuador del cristalino, en la parte más periférica de la cristaloides anterior hacia delante, y las fibras posteriores, en la cristaloides posterior. (Figs. 369 y 370.)

Constitución anatómica. Está compuesta la zónula por un conjunto de fibrillas elásticas que son emanación de las células de la retina ciliar y que a partir de ella se dirigen al cristalino. Aquí, como ya se ha visto, las más anteriores se insertan un po-

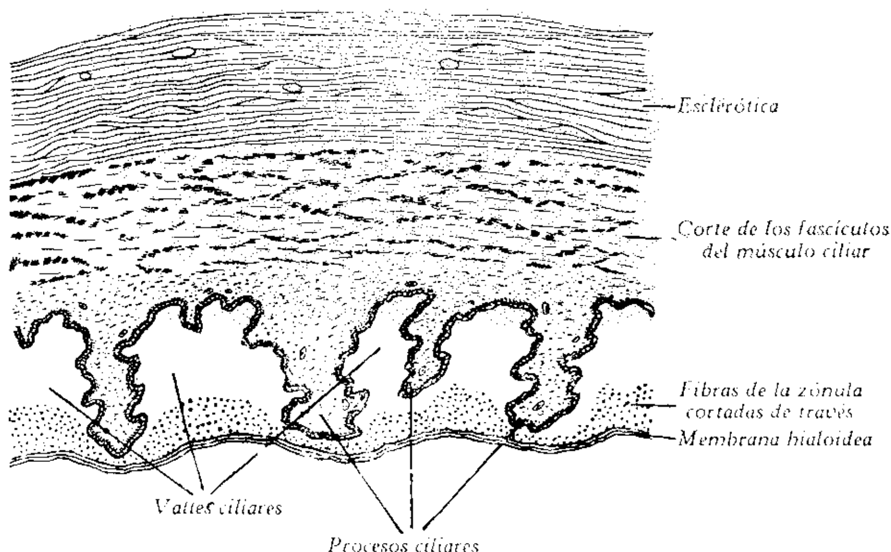


FIG. 370. ESQUEMA DE UN CORTE HORIZONTAL DE LOS PROCESOS Y VALLES CILIARES, PASANDO UN POCO ABAJO DE LA INSERCIÓN DE LAS FIBRAS ZONULARES.

co por delante del ecuador *(fibras preecuatoriales)*, mientras las posteriores se insertan un poco por detrás del ecuador *(fibras postecuatoriales)* y las medias terminan en el ecuador mismo *(fibras ecuatoriales)*. Al separarse las fibras preecuatoriales de las postecuatoriales, limitan junto con el borde periférico del cristalino un espacio de corte triangular y base interna (intrazonular), que se conoce con el nombre de *conducto abollonado de Petit*. Debe su nombre, a que cuando se le insufla cuidadosamente, aparece formado por una serie de porciones estrechas separadas por otras donde es más amplio, como consecuencia de que el mencionado conducto es más ancho en los espacios que corresponden a los valles ciliares, en tanto que se estrecha en los puntos en que entra en contacto con los procesos ciliares. El espacio que queda entre las fibras anteriores y posteriores de la zónula está lleno por las fibras medias y por humor acuoso. (Fig. 371.)

A través de la zónula de Zinn, se ejerce la acción del músculo ciliar para los efectos de la acomodación del cristalino en la visión de los objetos lejanos o cercanos. Se considera que la zónula está ejerciendo constantemente una tensión centrífuga sobre el cristalino que lo mantiene más o menos aplanado. Cuando se trata de mirar un objeto cercano, se contrae el músculo ciliar, aproxima hacia delante la zona de inserción periférica de la zónula lo que da por resultado que disminuya la tensión de las fibras zonulares y que el cristalino se vuelva más convexo y aumente, por lo tanto, su convergencia. Por lo contrario, si aumenta la tensión de la zónula, el cristalino se aplana y de esa manera se acomoda para la visión de los objetos lejanos.

Nutrición del cristalino. El cristalino no posee vasos sanguíneos desde la época del nacimiento. Se nutre por el humor acuoso (linfa) que circula en el cristalino en los intersticios de las capas de fibras y en los espacios ocupados por la substancia amorfa. El humor acuoso llega al cristalino por su borde periférico, a través de los cristaloides y proviene de los procesos y valles ciliares. Después de impregnar el cristalino, vuelve a salir de él para penetrar en las cámaras posterior y anterior del ojo, sigue hacia el ángulo iridocorneal y por los espacios de Fontana y el conducto de Schlemm, se reintegra a la circulación venosa, pasando por las venas esclerales.

CUERPO VITREO

El cuerpo vítreo es el más voluminoso de los medios transparentes y refringentes del ojo. Ocupa los dos tercios posteriores de la cavidad del globo ocular, llenando el espacio que queda entre el cristalino y la zónula hacia delante y la retina hacia atrás. (Fig. 372.)

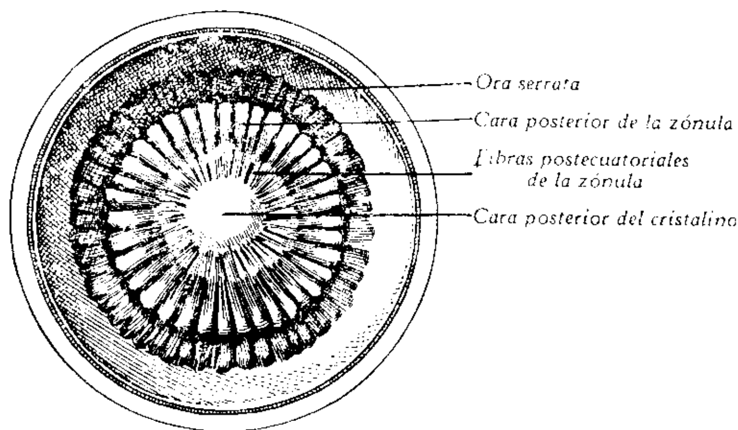


FIG. 371. VISTA POSTERIOR DEL CONDUCTO ABOLLONADO DE PETIT, PREVIAMENTE INSUFLADO.

Tiene la forma de un esferoide, en cuya parte anterior, en relación con la cara posterior del cristalino, se encuentra la depresión conocida con el nombre de *fosa patellaris.* Presenta también otra pequeña depresión en la parte posterior, al nivel de la papila *(área Martegiani);* el resto de su superficie es perfectamente lisa y regular, y se corresponde con la superficie interior de la retina. Está recorrido en toda su extensión de atrás adelante por un espacio delgado y tubular que empieza en el área Martegiani y termina por delante en la fosa patellaris. Este conducto central se llama *conducto de Stilling* o *de Cloquet,* y se halla recorrido, en el feto, por la arteria hialoidea que es la que va a nutrir al cristalino; en la época del nacimiento, la arteria se oblitera, desaparece y sólo queda el conducto de Stilling. El cuerpo vítreo está compuesto por una delgada membrana hialina, que lo cubre en toda su extensión y por el *humor vítreo.* La membrana, que se denomina ***hialoides,*** penetra por el conducto de Stilling para revestirlo también, y está en contacto, de atrás adelante, con la papila óptica, la superficie interior de la retina, la cara posterior de la zónula y la cara posterior del cristalino. Microscópicamente, la hialoides aparece completamente anhista, como una condensación de la parte periférica del cuerpo vítreo. Irregularmente colocadas en su cara profunda, se encuentran a veces algunas células aplanadas, llamadas células subhialoideas de Ciaccio, que probablemente son glóbulos blancos.

El *humor vítreo* es una masa de aspecto gelatinoso, de consistencia parecida a la de la clara de huevo y recorrida por un sistema de hendiduras muy estrechas, las cuales, en las porciones periféricas del humor vítreo, se disponen en círculos concéntricos, mientras que en las partes vecinas al conducto hialoide se ordenan en sentido radiado; se dice por

eso que el humor vítreo semeja en su periferia a hojas de cebolla y, en el centro, a gajos de naranja. Histológicamente el humor vítreo está compuesto por fibras delgadas y re-

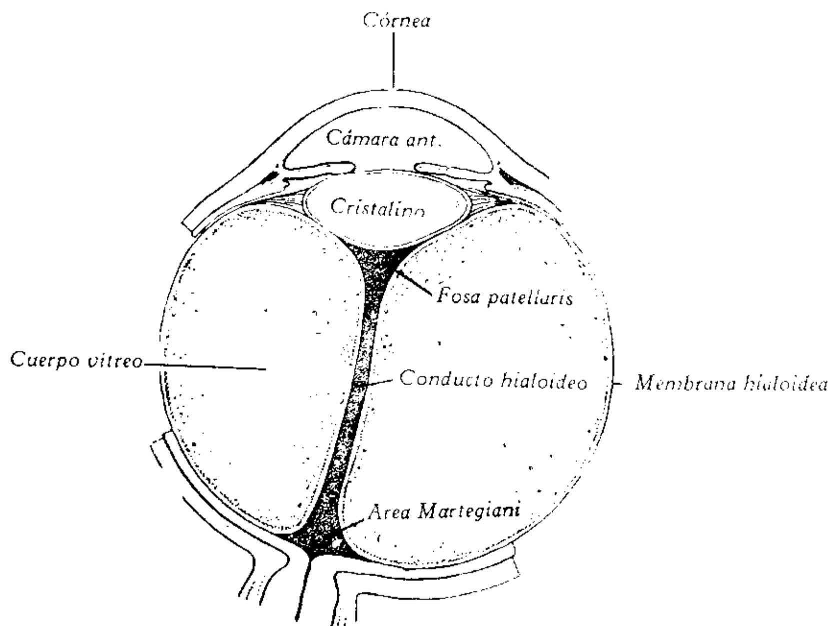


FIG. 372. CUERPO VÍTREO.

fringentes, llamadas fibras vítreas, y por células de diferentes formas en escasa cantidad; fibra y células se hallan colocadas en medio de una substancia amorfa gelatinosa. (Figura 373.)

FIG. 372. CUERPO VÍTREO.

fringentes, llamadas fibras vítreas, y por células de diferentes formas en escasa cantidad; fibra y células se hallan colocadas en medio de una substancia amorfa gelatinosa. (Figura 373.)

HUMOR ACUOSO Y CAMARAS DEL OJO

Las cámaras del ojo abarcan el espacio comprendido entre la cara anterior del cristalino y la cara posterior de la córnea. El iris divide a este espacio en dos partes; la porción

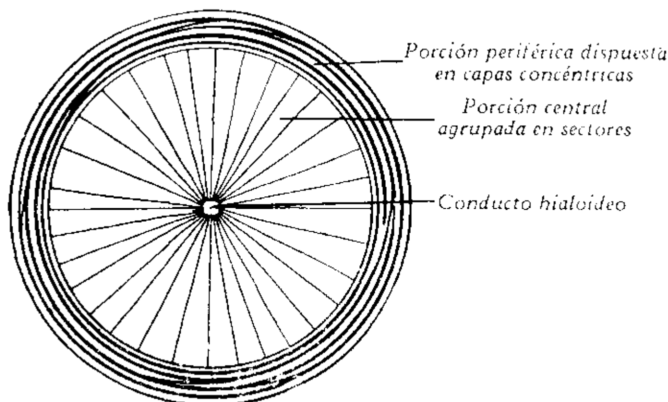


FIG. 373. ESQUEMA DE LA DISPOSICIÓN ANATÓMICA DEL CUERPO VÍTREO.

situada por delante de él es la *cámara anterior* y la que queda por detrás, entre la cara posterior del iris y las partes periféricas de la cara anterior del cristalino, es la *cámara posterior*. Estos espacios están llenos de un líquido claro y transparente que es el humor acuoso.

Cámara anterior. Es, como se ha indicado, el espacio comprendido entre la cara posterior de la córnea y la cara anterior del iris. Tiene la forma de un disco plano convexo, en el cual se distinguen dos caras y una circunferencia.

La *cara anterior*, cóncava, está formada por la cara posterior de la córnea. La *cara posterior*, ligeramente convexa, la constituyen la cara anterior del iris y, al nivel del orificio pupilar, la porción central de la cara anterior del cristalino. La distancia que separa el centro de la cara posterior de la córnea del polo anterior del cristalino (profundidad de la cámara anterior) es de 2.5 mm, por término medio. La circunferencia de la cámara anterior se llama *ángulo esclerocorneal, ángulo iridocorneal* o *ángulo de la cámara ante-*

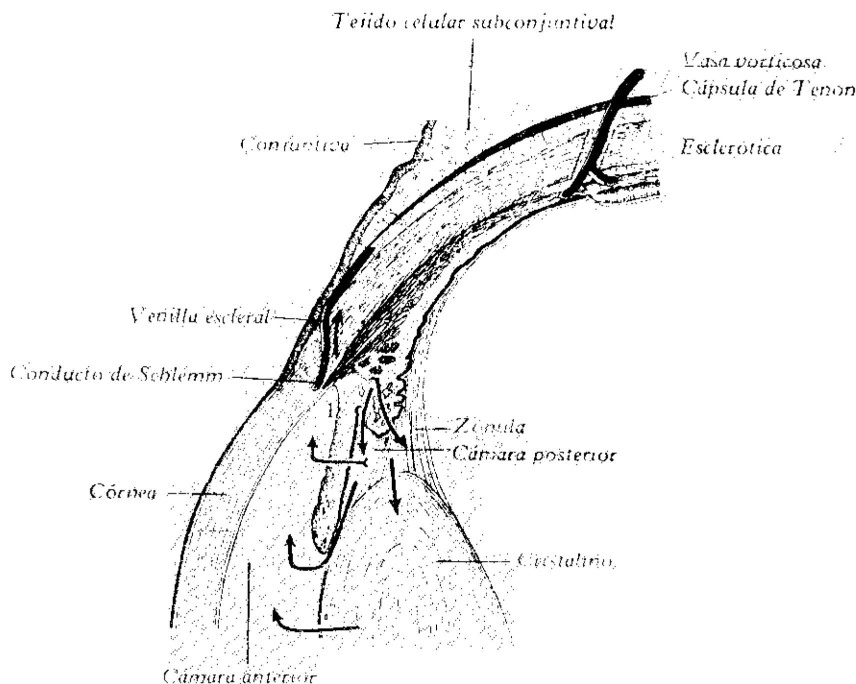


FIG. 374. CIRCULACIÓN DEL HUMOR ACUOSO.

1, ángulo de la cámara anterior.

Las flechas indican la dirección del humor acuoso

rior. Está formado por la reunión de la cara anterior del iris y el limbo esclerocorneal: a su nivel es donde se encuentran el ligamento pectíneo de Hueck, los espacios de Fontana y el conducto de Schlemm.

Cámara posterior. La cámara posterior es mucho más pequeña que la anterior. Tiene la forma de una cavidad anular, aplanada de adelante atrás y de sección triangular; presenta una cara anterior y otra cara posterior, así como una circunferencia interna y otra externa.

La *cara anterior* está formada por la cara posterior del iris, en tanto que la *cara posterior* se halla constituida por la parte periférica de la cara anterior del cristalino. La *circunferencia menor* está colocada al nivel de la pupila, que es donde el iris se pone en contacto con el cristalino; la *circunferencia mayor* se relaciona hacia atrás con el segmento interno de las fibras preecuatoriales de la zónula y, más hacia fuera, con la extremidad interna, abultada, de los procesos ciliares. Entre cada dos procesos ciliares vecinos, la cámara posterior se prolonga en sentido radiado hacia los valles ciliares, los cuales, por esta razón, reciben el nombre de *recessus camerae posterioris de Kunth* o *recessus prezonulares*.

Humor acuoso. El humor acuoso es un líquido transparente, incoloro, con densidad de 1 005, que lleva en suspensión células de la linfa en escasa cantidad, y que se forma por extravasación del plasma al nivel de los vasos sanguíneos de los procesos ciliares y del iris. El humor acuoso se produce constantemente en los puntos ya señalados, de donde se vierte en la cámara posterior y en los recessus de Kunth; pasa luego al conducto de Petit, atraviesa y nutre al cristalino, pues se desliza por los intersticios de sus fibras y por la substancia amorfa; se vierte finalmente en la cámara anterior al nivel de la pupila, o bien atravesando los espacios linfáticos del iris. Una vez en la cámara anterior, el humor

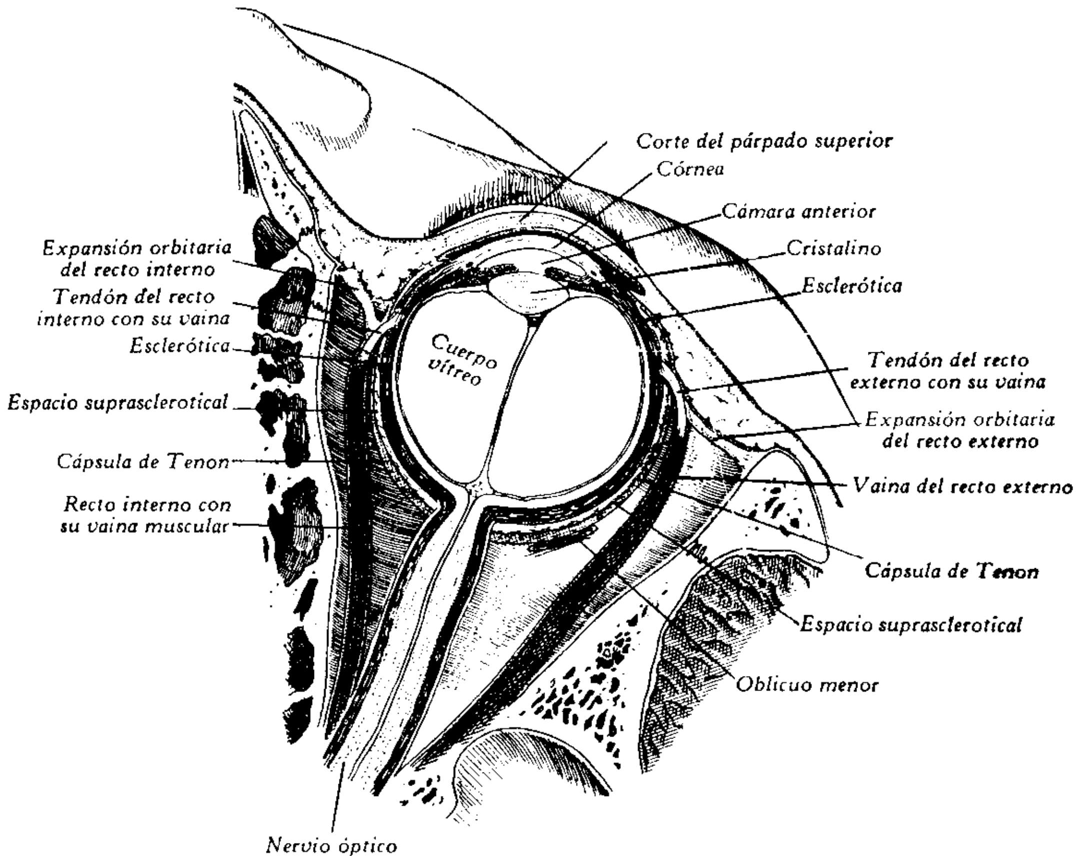


FIG. 375. CÁPSULA DE TENON, VISTA EN UN CORTE HORIZONTAL.

acuoso se dirige hacia el ángulo iridocorneal, atraviesa los espacios de Fontana, luego el conducto de Schlemm y va finalmente a las venas esclerales; se reintegra de esta manera a la circulación venosa, después de haber intervenido en la nutrición del cristalino, del iris y de la córnea. (Fig. 374.)

ANEXOS DEL OJO

Se conocen con el nombre de anexos del ojo las siguientes formaciones anatómicas:

1º Una cápsula fibrosa resistente, que contribuye a mantener el ojo en su lugar por la relación que tiene con él y con el periostio orbitario; se llama *cápsula de Tenon.*

2º Los *músculos de la órbita* encargados de darle al globo del ojo su movilidad.

3º Los *párpados.*

4º La *conjuntiva.*

5º El *aparato lagrimal.*

CAPSULA DE TENON

También conocida con el nombre de *aponeurosis orbitaria, aponeurosis orbitoocular* o *aponeurosis de Tenon,* es una membrana fibrosa que se aplica a las dos terceras partes posteriores del globo ocular, como formándole una nueva envoltura incompleta y más superficial que la esclerótica. (Figs. 375 y 376.)

Tiene la forma de una esfera hueca a la que le falta la cuarta parte anterior y, se considera en ella, una cara anterior, una cara posterior y una circunferencia. La *cara anterior,* cóncava, está en relación con la esclerótica, de la cual está separada por un espacio seroso tabicado, llamado *espacio supraesclerotical* o *espacio de Tenon.* La *cara posterior,* convexa y lisa, se pone en contacto con la grasa orbitaria, así como con los músculos, vasos y nervios de la órbita; en su parte más anterior está también en relación con la conjuntiva ocular. La *circunferencia* de la cápsula de Tenon se halla situada en la parte anterior y se va adelgazando progresivamente, hasta confundirse con el corion de la conjuntiva ocular, un poco antes de alcanzar el limbo esclerocorneal. Está perforada la cápsula de Tenon por los mismos elementos que atraviesan la esclerótica, es decir, de atrás adelante, por el nervio óptico y sus vainas meníngeas, por los vasos y nervios ciliares posteriores, los vasa vorticosa y las arterias ciliares anteriores. También la atraviesan los tendones de los músculos del ojo, ya que los mismos van a tomar su inserción en la esclerótica. Precisamente en estos puntos la cápsula de Tenon origina dos clases de prolongaciones; unas acompañan de adelante atrás al cuerpo muscular, adelgazándose progresivamente y se llaman *vainas musculares;* las otras, más cortas y más gruesas, envuelven a los tendones hasta su inserción esclerotical en su trayecto a través del espacio de Tenon, y se llaman *vainas tendinosas.* Serán estudiadas separadamente.

Vainas musculares. Los músculos que tienen vainas de esta naturaleza son los cuatro rectos y los dos oblicuos, principalmente, porque el elevador del párpado superior, aunque tiene también una vaina que lo envuelve, ésta se halla menos desarrollada que las otras. Son las mencionadas vainas unas láminas fibrocelulares, más gruesas en su parte anterior y que se van adelgazando hacia la inserción ósea de los músculos. Las vainas de los músculos rectos los envuelven hasta llegar al tendón de Zinn, y emiten, además, expansiones laterales que van a unirse con las de los músculos rectos vecinos, de tal manera, que la expansión lateral externa del recto superior va a unirse con la del recto externo. De igual modo, de la parte inferior de la vaina del recto externo, sale una prolongación que, siguiendo el contacto con el periostio orbitario, va a unirse al borde externo de la vaina del recto inferior; ésta, a su vez, se une a la del recto interno, la cual nuevamente emite una expansión que se une al borde interno de la vaina del recto superior. De esta manera, los músculos rectos del ojo, sus vainas y sus expansiones laterales, forman una especie de cono hueco, concéntrico con el periostio orbitario, que se llama *cono músculo-aponeurótico;* está recorrido en su eje por el nervio óptico y encierra también la grasa, vasos y nervios retrooculares y, en su parte anterior, el globo del ojo mismo.

La vaina muscular del oblicuo menor envuelve a este músculo completamente hasta su inserción en el piso de la órbita. La vaina del oblicuo mayor es la más pequeña de todas, pues se extiende únicamente desde la cápsula de Tenon, en el punto en que es perforada por el tendón de este músculo, hacia arriba, adentro y adelante, cubriendo a la porción refleja del tendón del oblicuo mayor hasta la polea de reflexión; el cuerpo muscular del oblicuo mayor queda, pues, desprovisto de vaina.

De la parte anterior de las vainas musculares, parten hacia la base de la órbita unas importantes prolongaciones, que se fijan en el contorno orbitario, están constituidos por tejido fibroso y algunas fibras musculares lisas, y llevan el nombre de *tendones orbitarios, tendones de retención* o *aletas ligamentosas.* La prolongación orbitaria del músculo recto externo es bastante fuerte y va a insertarse en la parte media del reborde externo de la órbita. La expansión orbitaria o aleta ligamentosa del recto interno se inserta en la cresta lagrimal posterior. La expansión correspondiente al recto superior, se dirige hacia arriba y adelante, envuelve la parte inicial del tendón del elevador del párpado superior y se

fija en el reborde superior de la órbita. La aleta ligamentosa del recto inferior, menos desarrollada, se fija en la parte media del reborde orbitario inferior. La prolongación orbitaria del músculo oblicuo menor, la más desarrollada de todas, tiene la forma de un reloj de arena, se desprende del borde anterior de la vaina de este músculo y se dirige hacia abajo, adelante y afuera para insertarse en la parte anterior de la apófisis orbitaria del malar. El músculo oblicuo mayor no tiene aleta ligamentosa, debido a que es un músculo reflejo, y, como todos los músculos de esta clase, ejecuta su acción como si se insertara en el punto donde se refleja; ahora bien, precisamente el papel de estas prolongaciones orbitarias es hacer que la contracción muscular se oriente en sentido de hacer girar al ojo sin desplazarlo de su sitio, como se estudia más adelante, al tratar de los músculos de la órbita. (Figs. 377 y 378.)

Vainas tendinosas. Los dos músculos oblicuos y los cuatro rectos tienen unas vainas conjuntivas que envuelven a sus tendones respectivos en todo su trayecto a través del espacio de Tenon, es decir, desde el momento en que perforan la cápsula, hasta su inserción escleral. Son más fuertes las vainas que corresponden a los tendones de los músculos rectos y, además, están unidas entre sí por expansiones laterales que también toman adherencias en la cara profunda de la cápsula de Tenon. Estas adherencias, al cortarse el tendón de un músculo recto, puede el músculo seccionado seguir teniendo influencia en los movimientos oculares, ejerciéndose la tracción por intermedio de la vaina muscular y de las vainas tendinosas.

MUSCULOS DE LA ORBITA

Dentro de la cavidad orbitaria, existen siete músculos estriados, cuya contracción produce los movimientos del ojo, si se exceptúa el elevador del párpado, colocado en un plano superior, cuya contracción determina el ascenso del párpado superior y la consiguiente apertura de la hendidura palpebral. Se conocen estos músculos con el nombre de *músculos extrínsecos del ojo,* en oposición a los *músculos intrínsecos* que son aquellos que se hallan situados en el espesor de las capas del ojo, como el músculo ciliar y los músculos del iris. Los primeros, los músculos extrínsecos o músculos de la órbita propiamente dichos, son: el ya mencionado elevador del párpado superior, los cuatro músculos rectos que, según su situación, se distinguen en recto superior, recto interno, recto inferior y recto externo y los dos músculos oblicuos; estos son: el oblicuo mayor u oblicuo superior del ojo y el oblicuo menor, llamado también oblicuo inferior.

Elevador del párpado superior. Es un músculo aplanado, acintado, más ancho en su parte anterior que en su parte posterior, que se extiende desde el vértice de la órbita hasta el espesor del párpado superior. Se inserta por atrás en la porción de la cara inferior del ala menor del esfenoides que está inmediatamente por arriba y por delante del agujero óptico y en la vaina del nervio óptico. Se dirige luego hacia adelante, inmediatamente por debajo del periostio que cubre la bóveda orbitaria; en su parte anterior se continúa con una aponeurosis ancha que penetra en el espesor del párpado superior y se resuelve en una multitud de fascículos elásticos, algunos de los cuales terminan en la cara profunda de la piel del párpado y, otros, en la cara anterior del cartílago tarso superior; éste es el *tendón fibroso* o *tendón conjuntivo del elevador.* En la cara profunda del tendón conjuntivo aparece una capa de fibras musculares lisas que acaba en el borde superior del cartílago tarso, así como en el fondo de saco superior de la conjuntiva; constituye el llamado *tendón muscular del elevador* o *músculo palpebral superior de Müller.*

Este músculo está en relación por su cara superior con el paquete vasculonervioso supraorbitario y con la bóveda de la órbita. Por su cara inferior se halla en contacto con el músculo recto superior, del que se separa hacia delante, cuando el recto va a tomar su inserción esclerotical; sin embargo, como se indicó antes, las vainas musculares de los dos músculos, dependientes de la cápsula de Tenon, tienen adherencias bien manifiestas. El borde interno del músculo se pone en relación con el nervio nasal, la arteria oftálmica y el músculo oblicuo mayor del ojo El borde externo se relaciona con la arteria y el nervio lagrimales y con el borde superior del músculo recto externo.

Hacia delante, el tendón del elevador del párpado se halla en relación con la aponeurosis palpebral y con la porción palpebral del músculo orbicular; hacia atrás, se relaciona con la conjuntiva palpebral.

Acción. La contracción del músculo elevador del párpado superior dirige a este último órgano hacia arriba y atrás, lo separa del párpado inferior y deja al descubierto la córnea y una porción de la esclerótica; justifica, pues, su nombre de elevador del párpa-

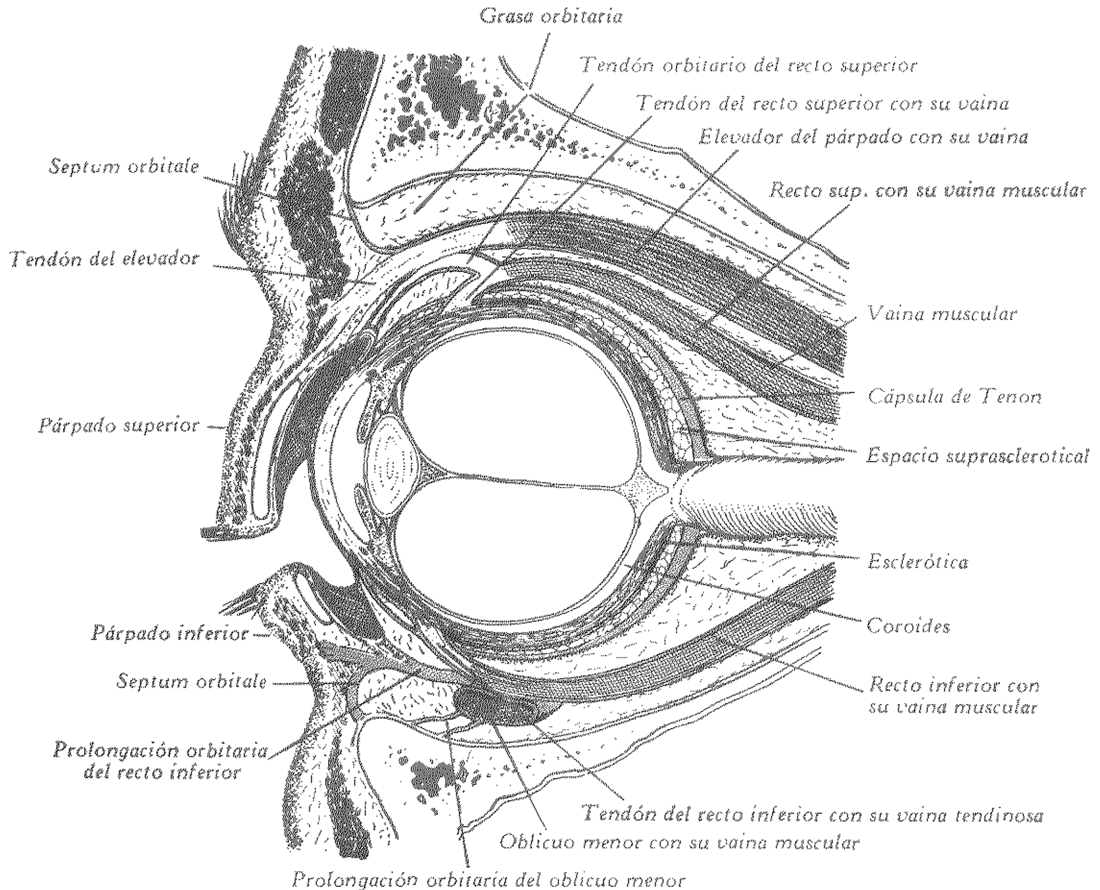


FIG. 376. CÁPSULA DE TENON, VISTA EN UN CORTE SAGITAL.

do superior. Al mismo tiempo, por su tendón conjuntival, tira hacia arriba del fondo del saco superior de la conjuntiva

Músculos rectos del ojo. Son cuatro músculos, también aplanados, que toman su inserción común en el vértice de la órbita y, de aquí, se dirigen hacia adelante, anexos a cada una de las cuatro paredes de la cavidad orbitaria, hasta alcanzar el globo del ojo. Un poco por delante de su ecuador, se doblan hacia el eje ocular, perforan la cápsula de Tenon y van a insertarse en la esclerótica, a distancias variables de la periferia de la córnea. Ya se ha indicado que estos músculos están envueltos por vainas que dependen de la cápsula de Tenon, y que estas vainas están unidas entre sí por prolongaciones laterales, de tal manera que los músculos, sus vainas y sus prolongaciones forman una especie de cono hueco de base anterior, el *cono musculoaponeurótico,* que encierra en su interior la grasa, vasos y nervios orbitarios.

La inserción posterior de los cuatro músculos rectos se hace por medio de un tendón corto, acintado, grueso, que se llama tendón de Zinn, y se fija en la parte superior del borde

interno de la hendidura esfenoidal. A partir de este lugar, se dirige hacia adelante y se divide en cuatro lengüetas tendinosas divergentes, de las cuales dos son superiores: supero-

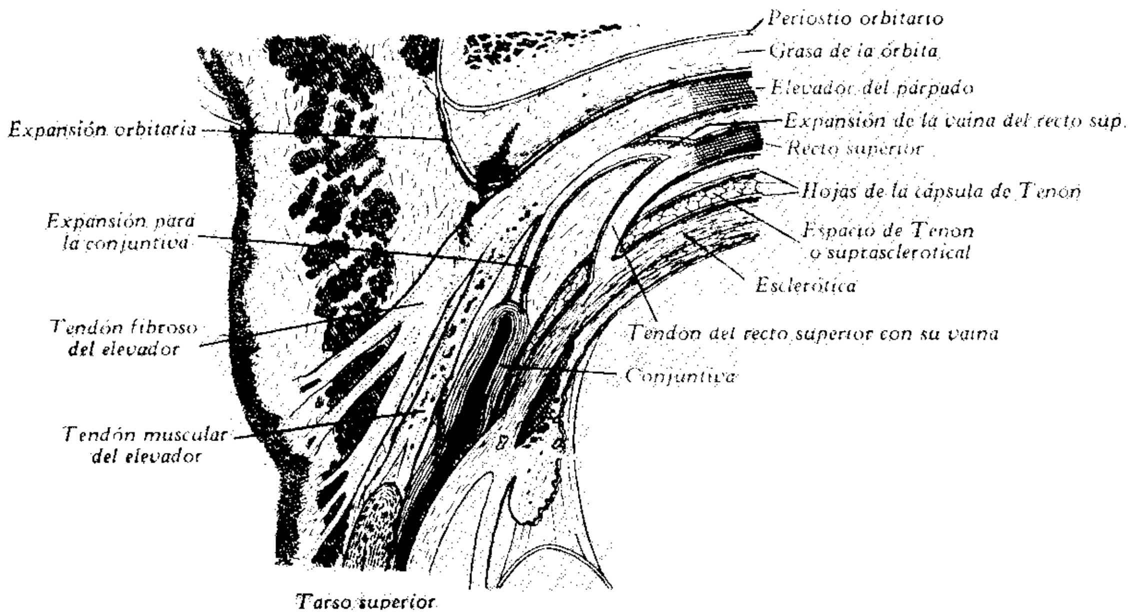


FIG. 377. INSERCIÓN ANTERIOR DE LOS MÚSCULOS ELEVADOR DEL PÁRPADO Y RECTO SUPERIOR.

interna y superoexterna, y dos inferiores: inferointerna e inferoexterna. Del espacio angular que queda entre las dos lengüetas inferiores, se desprenden los fascículos del recto

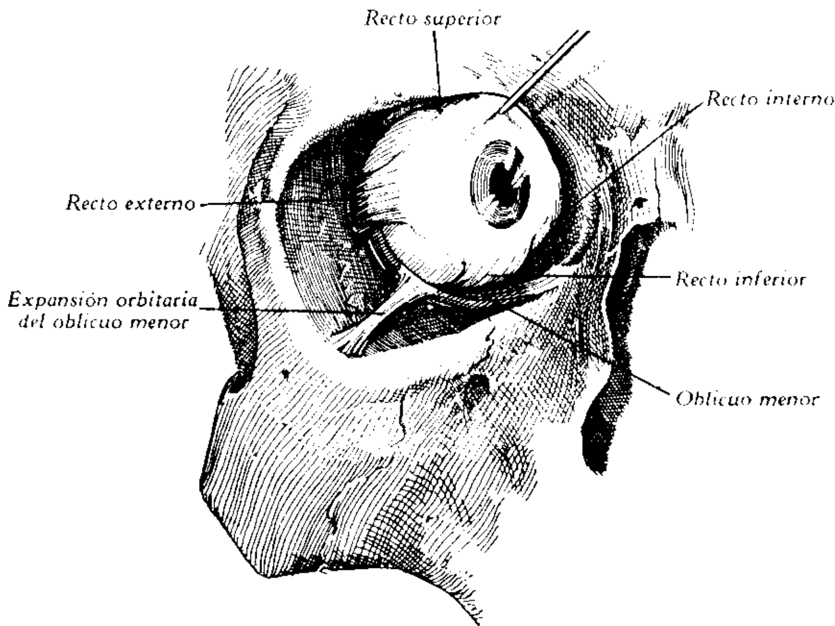


FIG. 378. LA EXPANSIÓN ORBITARIA DEL OBLICUO MENOR.

inferior. El recto interno toma inserción en las partes vecinas de las lengüetas superointerna e inferointerna, y de un modo semejante al recto externo tiene su punto fijo de inser-

ción en el espacio comprendido entre la lengüeta tendinosa superoexterna y la inferoexterna. Por último, el recto superior se origina de los bordes vecinos de las dos lengüetas superiores. El nervio óptico y la arteria oftálmica, una vez que han atravesado el conducto óptico, se encuentran con el tendón de Zinn al nivel de la lengüeta tendinosa superointerna, a la cual perforan para seguir luego su camino dentro del cono musculoaponeurótico. Un orificio semejante, pero un poco más grande, se abre en el tendón de Zinn al nivel de la lengüeta superoexterna; este orificio se denomina *anillo de Zinn* y por él atraviesan el nervio motor ocular común, el nervio motor ocular externo, el nervio nasal, la vena oftálmica y la raíz simpática del ganglio ciliar. (Fig. 379.)

Nacidos los músculos rectos del tendón de Zinn, se dirigen hacia adelante. El *recto superior* corre aplicado a la cara inferior del elevador del párpado y por encima del nervio óptico, de la porción transversal de la arteria oftálmica y de los vasos y nervios ciliares; alcanza luego la cápsula de Tenon, la cubre en su parte superior, y una vez que traspasa la zona ecuatorial del ojo, la perfora para insertarse en la esclerótica. El *músculo recto interno* camina de atrás adelante, un poco por abajo del oblicuo mayor y del nervio nasal y por dentro del nervio óptico, adosado a la pared interna de la órbita; alcanza la cápsula de Tenon, con la que entra en contacto primero y luego la perfora hasta alcanzar su inserción en la capa fibrosa del ojo. El *músculo recto inferior* está en relación por abajo con el piso de la órbita, con los vasos y nervios suborbitarios y, más adelante, con el oblicuo menor; por arriba de él, se encuentran el nervio óptico, los vasos y nervios ciliares y la arteria muscular inferior; bien pronto llega a la aponeurosis de Tenon, a la cual atraviesa de abajo hacia arriba, por encima del oblicuo menor y su tendón va a fijarse a la esclerótica. El *músculo recto externo* sigue la pared externa de la órbita, por arriba y afuera del recto inferior, por abajo de los vasos y nervios lagrimales y de los bordes externos del recto superior y del elevador del párpado; poco antes de ponerse en contacto con la cápsula tenoniana, emite hacia delante y afuera su poderoso tendón orbitario, el cual, como se ha visto, tiene una gran cantidad de fibras musculares y va a fijarse a la parte media del reborde externo de la órbita; finalmente, y de igual manera que sus homólogos, el tendón del recto externo se inserta en la cubierta fibrosa del ojo, un poco atrás de la circunferencia de la córnea, después de haber cruzado el espacio suprasclerotical. (Figs. 380 y 381.)

Los cuatro músculos rectos son sensiblemente iguales en cuanto a su longitud, la cual, comprendido el tendón, se calcula en 40 mm. Difieren, sin embargo, en el tamaño del tendón mismo, siendo más largo el del recto interno (8 mm); sigue el del recto superior, luego el inferior, y el más corto es del recto externo (3.5 mm). El grosor de estos músculos es también diferente, siendo el más voluminoso el recto interno, y el más delgado el recto superior. La distancia que separa su punto preciso de inserción en la esclerótica de la circunferencia de la córnea es también distinta: el recto interno se inserta cinco milímetros por detrás de la córnea, el recto inferior a una distancia de 6 mm, el recto externo a 7 mm y el recto superior a 8 mm por detrás del limbo esclerocorneal (Tillaux). (Fig. 382.)

Acción de los músculos rectos. Teniendo en cuenta que el punto fijo de inserción de los músculos rectos está colocado en la parte posterior de la órbita y su punto móvil adelante de la esclerótica, la contracción de los músculos rectos tendería a llevar hacia atrás al globo del ojo. Esto no sucede, debido a la presencia de la cápsula de Tenon y de las prolongaciones orbitarias o aletas tendinosas de los músculos. En efecto, la cápsula de Tenon viene a formar una especie de cavidad articular cóncava hacia delante y fija, que impide al globo del ojo deslizarse hacia atrás.

Las aletas ligamentosas, que como se ha indicado parten de los bordes de las vainas musculares para ir a tomar inserción en el contorno de la base de la órbita, en cuanto alguno de estos músculos se contrae los separa ligeramente del globo del ojo para impedir que éste sea comprimido, aunque sea en proporción mínima, por la contracción del músculo; al mismo tiempo condiciona de tal manera el efecto de la contracción, que hace que el globo gire en distintos sentidos según sea el músculo que se contrae, pero sin

que realice ningún deslizamiento de adelante atrás, ni en sentido lateral. Coordinada de esta manera y dirigida, por decirlo así, la acción de los músculos rectos, resulta que el par formado por los músculos *recto externo* y *recto interno* hacen girar al globo del ojo en un plano horizontal, de tal manera que, cuando se contrae el recto interno, la córnea se dirige hacia dentro, al mismo tiempo que el polo posterior del globo del ojo se dirige hacia fuera; la contracción del recto externo tiene efecto contrario, pues hace que la córnea gire hacia fuera al mismo tiempo que se dirige en sentido opuesto el polo posterior del ojo. Como el punto fijo de inserción de los dos músculos, *recto interno* y *recto externo*, está colocado más cerca del plano medio que su inserción escleral, la contracción de estos músculos hace girar el globo del ojo en un plano oblicuo, de tal manera, que el recto superior mueve el

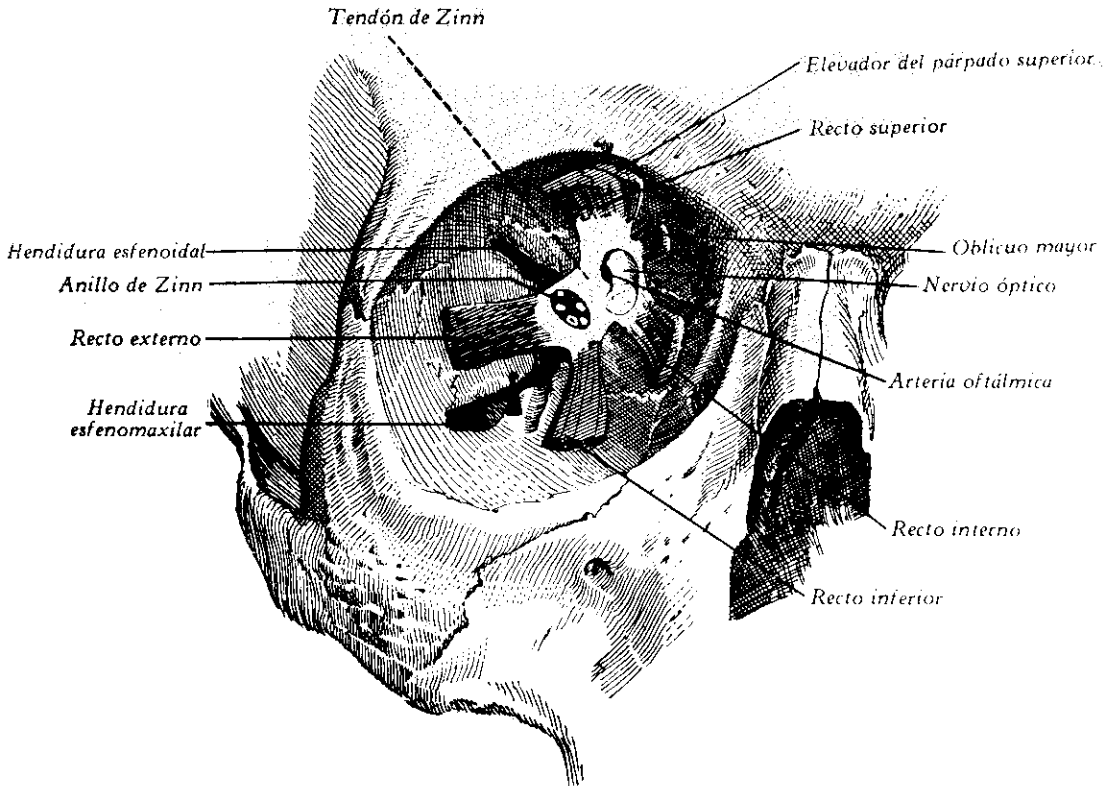


FIG. 379. TENDÓN DE ZINN.

globo, haciendo que la córnea se dirija hacia arriba y hacia dentro, y el recto inferior, al contraerse, dirige la córnea hacia abajo y hacia dentro. Es evidente que en cualquiera de estos dos movimientos, mientras la córnea se mueve en determinada dirección, el polo posterior del ojo se desliza en sentido opuesto; pero para los efectos de la visión, lo importante es determinar el sentido en que se mueve la córnea.

Músculos oblicuos del ojo. Los músculos oblicuos del ojo son dos, que por su tamaño y posición se designan con los nombres de *oblicuo mayor* u *oblicuo superior del ojo* y *oblicuo menor* u *oblicuo inferior.*

Músculo oblicuo mayor. Como su nombre indica, es el que alcanza mayores dimensiones, y tiene como característica esencial la de ser un músculo reflejo, que se extiende desde el vértice de la órbita al cuadrante superoexterno del hemisferio posterior del ojo. Se inserta por fibras carnosas y tendinosas muy cortas en la parte superointerna de la vaina del nervio óptico, así como en la porción vecina del reborde del vértice de la órbita, un poco por detrás y por arriba de la inserción del tendón de Zinn. Desde este lu-

gar, se dirige hacia adelante, siguiendo el borde superointerno de la cavidad orbitaria, por dentro del recto superior y por arriba del recto interno; el nervio nasal y la arteria oftálmica siguen su borde inferior; el nervio patético lo aborda por su cara externa, proporcionándolo en inervación motora. A la altura del ángulo interno de la órbita, el músculo se transforma en un delgado tendón que atraviesa un anillo fibrocartilaginoso propio, insertado en una fosita especial del frontal, y de allí se refleja hacia atrás y afuera; se abre después a la manera de un pequeño abanico fibroso, el cual cruza por abajo del recto superior y va a insertarse en la parte superior y externa del hemisferio posterior del ojo.

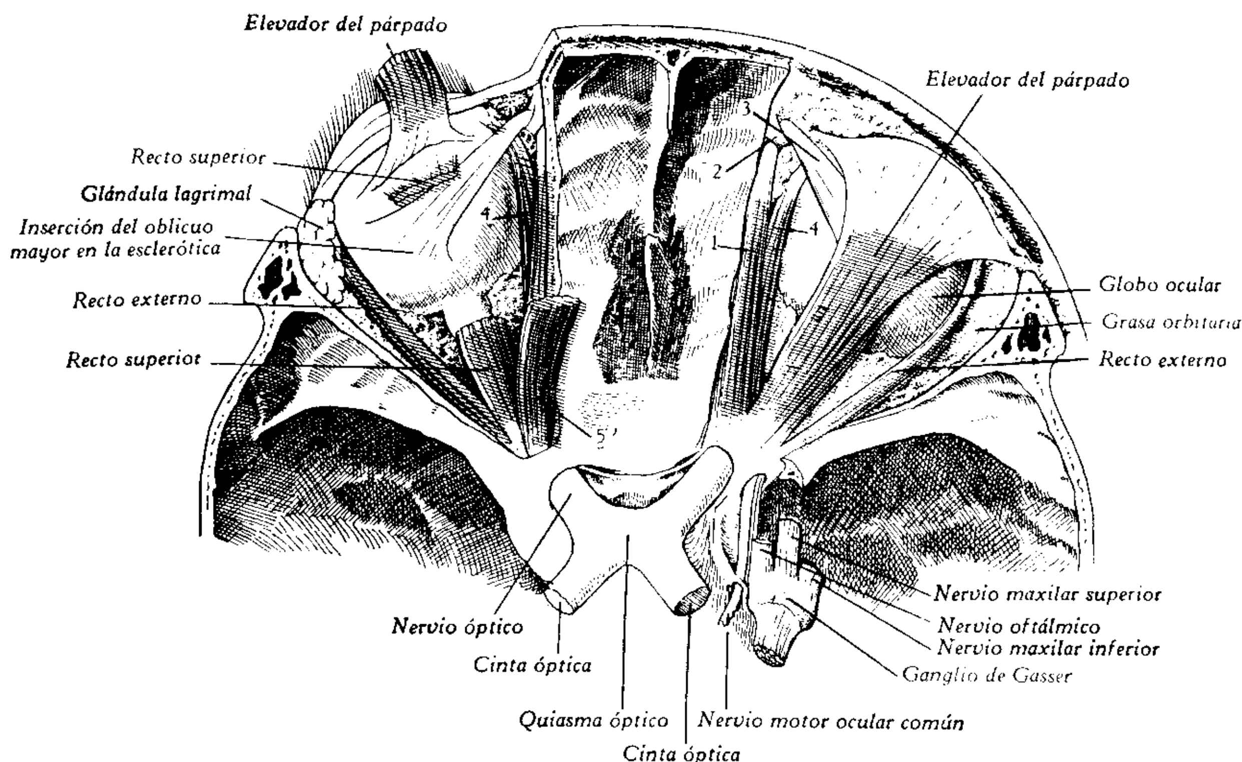


FIG. 380. MÚSCULOS DEL OJO, VISTOS POR ARRIBA.

1, oblicuo mayor; 2, polea de reflexión del oblicuo mayor; 3, tendón reflejo del oblicuo mayor; 4, recto interno.

en una línea curva, cóncava hacia delante y adentro, que abarca una extensión de 10 a 12 mm. Al reflejarse hacia atrás, el tendón forma con el cuerpo muscular un ángulo de 45° (Véase fig. 380.)

Músculo oblicuo menor. Es el único músculo de los extrínsecos del ojo que no se inserta en las cercanías del vértice de la cavidad, sino en la parte anterior de su piso. En efecto, se origina por fibras tendinosas cortas en la porción anterointerna de la base de la órbita, un poco por fuera del orificio del canal lacrimonasal; de aquí se dirige hacia fuera, atrás y un poco arriba, formando una pequeña curva de concavidad superior, que aloja al globo del ojo y a la parte anterior de la cara inferior del músculo recto inferior. Llega así a la cápsula de Tenon, la perfora, atraviesa el espacio suprasclerotical y va a insertarse en el cuadrante inferior y externo del hemisferio posterior del ojo, a 7 mm por debajo de la inserción del oblicuo mayor, y según una línea cóncava hacia delante y adentro, de 9 mm de extensión. (Véase fig. 378.)

Acción de los músculos oblicuos. Los dos músculos oblicuos hacen girar al globo ocular alrededor de un eje de rotación dirigido de adelante atrás, de afuera adentro y un poco de arriba abajo. Cuando se contrae el oblicuo mayor, la córnea se dirige hacia fuera y

hacia abajo; es *abductor y depresor del ojo.* Cuando es el oblicuo menor el que entra en contracción, el ojo gira en tal sentido, que la córnea se mueve hacia arriba y hacia fuera; es *abductor y elevador del ojo.*

Pero la acción de los distintos músculos del ojo no es tan sencilla como se acaba de explicar. Desde luego hay que tener en cuenta que los rectos actúan teniendo su inserción fija en el fondo de la órbita, mientras que ambos oblicuos realizan su función desde un plano anterior al de su inserción escleral; el menor tiene su punto fijo cerca de la base orbitaria y el mayor actúa como si se insertara en el punto donde se refleja (carácter común a todos los músculos reflejos). Esto da por resultado que el sistema formado por los músculos rectos tiende a llevar al globo del ojo hacia atrás, lo que no es posible gracias a sus aletas ligamentosas y a la disposición de la cápsula de Tenon (como se vio antes), y también a que los músculos oblicuos actúan como antagonistas, tendiendo a llevar el globo hacia delante. En estado normal hay equilibrio entre los dos sistemas, y el ojo permanece en su situación de equilibrio con relación a la órbita, sin tener que usar de sus medios de fijación (aponeurosis de Tenon y prolongaciones de la misma) reservados, digámoslo así, para casos extremos.

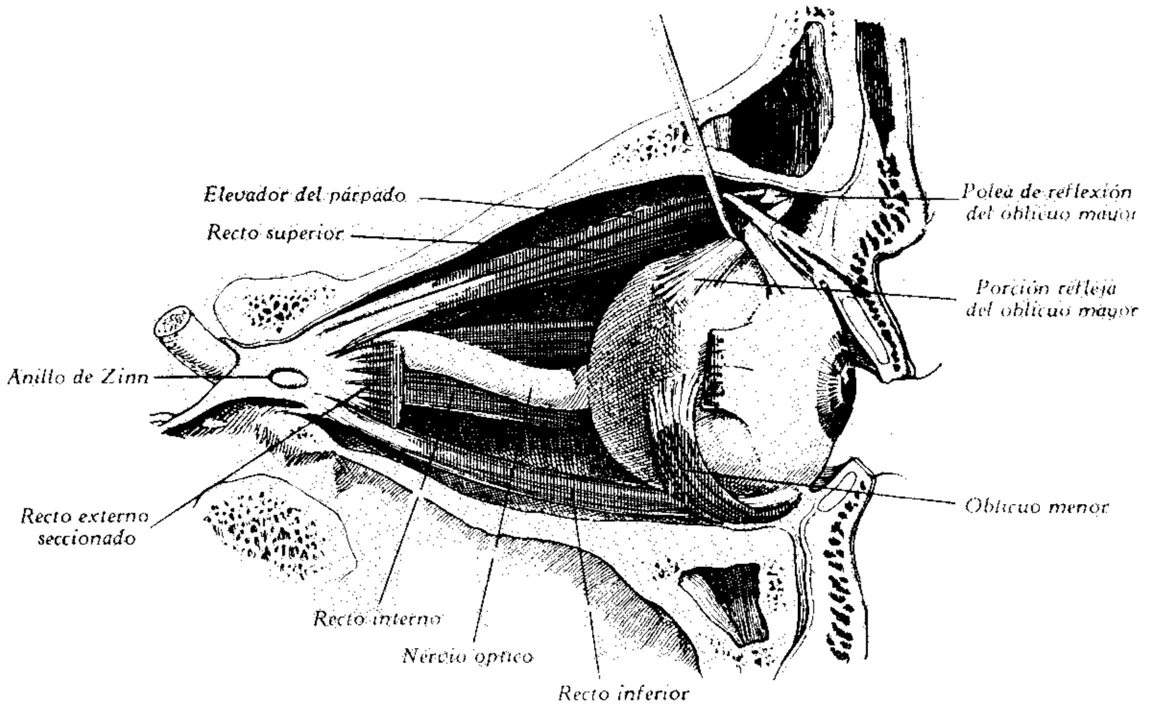


FIG. 381. MÚSCULOS DEL OJO, VISTOS POR FUERA.

Además, en los distintos movimientos del ojo, casi nunca se contrae un solo músculo, ni siquiera en los movimientos que parecen más sencillos, como la abducción del ojo, originada por la contracción del recto externo o la aducción, debida a la acción del recto interno, sino que siempre se contrae el músculo principal que ejecuta la acción respectiva (recto externo en la abducción, recto interno en la aducción, etc.), y el músculo o los músculos antagonistas, que por su tonicidad, moderan, regulan y hacen fisiológicamente eficaz la acción del músculo principal. En movimientos más complejos, como son la elevación y descenso de la córnea, según el meridiano vertical del ojo y, sobre todo, en sus desviaciones en sentido oblicuo (hacia abajo y afuera, hacia arriba y adentro, etc.), intervienen no sólo los antagonistas, sino que entran en contracción tres o más músculos, actuando como principales determinantes del movimiento.

Los movimientos en cada globo ocular no son independientes, sino que deben estar en íntima relación con los movimientos del otro ojo, para que la visión binocular sea perfecta, asociación funcional que tiene hasta un centro especial en la corteza cerebral (centro de los movimientos conjugados de los ojos en la región del pliegue curvo), independiente de los centros de cada uno de los nervios motores del ojo. Se comprende, en consecuencia, la complejidad e importancia que tiene el estudio de la fisiología normal y las alteraciones que pueden presentarse en los movimientos del ojo, lo que forma el importante capítulo de las *oftalmoplejías*.

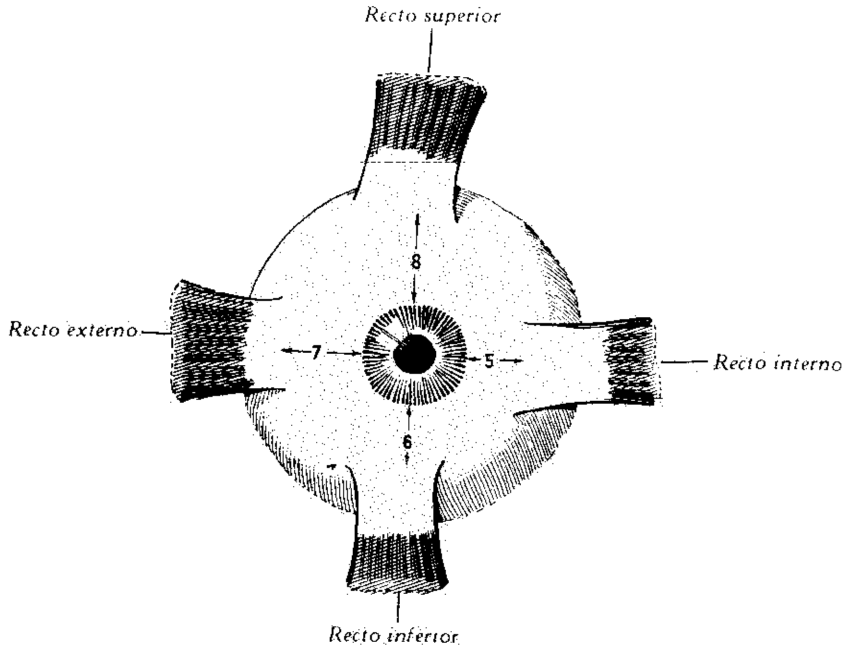


FIG. 382. DISTANCIAS DE INSERCIÓN DE LOS MÚSCULOS RECTOS AL BORDE DE LA CÓRNEA, EN MILÍMETROS.

Inervación de los músculos del ojo. El elevador del párpado, el recto superior, el recto interno, el recto inferior y el oblicuo menor están inervados por el motor ocular común (III par); el recto externo recibe su inervación del motor ocular externo (VI par), y el oblicuo mayor del patético (IV par).

PARPADOS

Los párpados son dos repliegues musculomembranosos colocados en la parte anterior de la cavidad orbitaria, por delante del globo ocular, al cual cubren, o dejan al descubierto, según que estén en contacto uno con el otro, o separados.

Se distinguen en superior e inferior, siendo mucho más extenso el primero que el segundo, lo que es fácilmente apreciable cuando se mira hacia abajo, o bien, cuando los párpados se cierran.

Presentan una *cara anterior* y otra *posterior;* un *borde adherente,* un *borde libre* y dos *extremidades.*

Cara anterior. La cara anterior es ligeramente distinta en el párpado superior y en el inferior, por lo cual se estudiará separadamente en cada uno de ellos. En el párpado superior, cuando el ojo está abierto, se presenta como una pequeña faja cutánea, de dirección transversal, que se halla limitada arriba por un surco claramente manifiesto, llamado *surco orbitopalpebral superior.* Cuando el ojo está cerrado, la cara anterior del párpado superior es una eminencia convexa, comprendida entre dos líneas curvas, co-

rrespondientes a los bordes y que ocupa una extensión bastante más considerable que la que corresponde al párpado inferior. La cara anterior del párpado inferior es también convexa y posee más o menos el mismo aspecto, tanto si el ojo está abierto como si

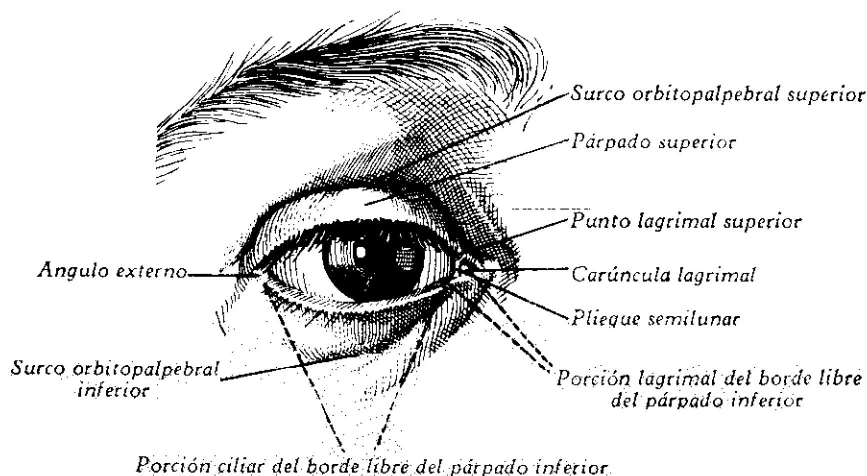


FIG. 383. OJO ABIERTO, VISTA ANTERIOR.

está cerrado. Se continúa hacia abajo con la piel de la mejilla, de la cual está separada por un surco curvo, cóncavo hacia arriba y más o menos aparente; se llama *surco orbitopalpebral inferior* o *surco palpebrogeniano*. (Figs. 383 y 384.)

Cara posterior. La cara posterior de los párpados es cóncava y se aplica directamente sobre la conjuntiva ocular, a la que se adapta más o menos; cubre una parte ~~tanto más extensa del globo del ojo cuanto más próximos entre sí se hallen ambos pár-~~ pados.

Bordes. Los bordes de los párpados se distinguen en borde adherente y borde libre. El primero se pone en contacto, al nivel del reborde orbitario, con el resto de las

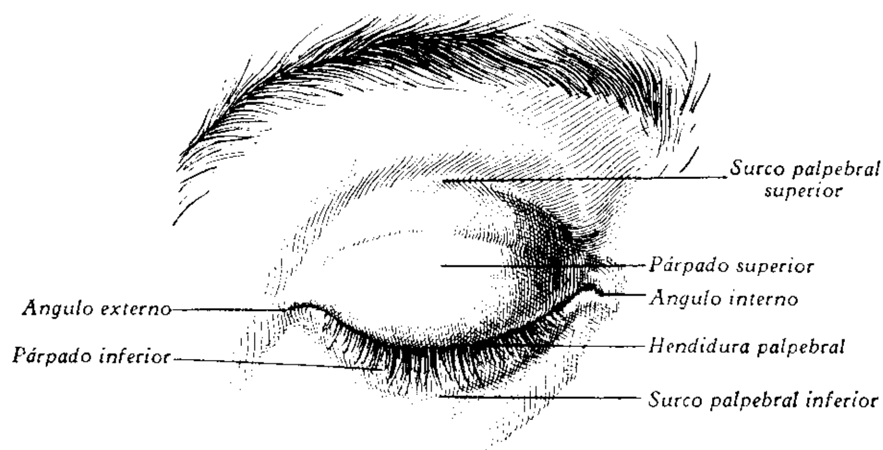


FIG. 384. OJO CERRADO, VISTA ANTERIOR.

partes blandas y superficiales de la cara. El borde adherente del párpado superior se presenta bajo la forma de un surco cóncavo hacia abajo y más aparente cuando el ojo está abierto que cuando está cerrado; es el ya mencionado surco orbitopalpebral superior. Asimismo, el borde adherente del párpado inferior es un surco cóncavo hacia arriba y

de dirección transversal, menos marcado que el superior; a veces es reemplazado por un pequeño rodete saliente y se le llama *surco orbitopalpebral inferior* o *surco palpebrogeniano*.

Borde libre. El borde libre de los párpados circunscribe, cuando los párpados están abiertos, un espacio de dirección transversal, llamado *orificio palpebral*, limitado hacia fuera por los puntos donde ambos bordes libres se ponen en contacto, los cuales llevan el nombre de *ángulos del ojo,* interno y externo. Cuando los párpados se aproximan, sus bordes libres se juntan y limitan entonces una estrecha hendidura transversal, llamada *hendidura palpebral.*

El borde libre presenta dos porciones bien distintas, separadas por un pequeño tubérculo, en cuyo vértice se abre un orificio, el *orificio* o *punto lagrimal,* que es el punto inicial de las vías lagrimales. Este punto lagrimal separa en el borde libre de los párpados la parte externa, mucho más considerable, denominada *porción ciliar,* y la parte interna, mucho más pequeña, puesto que representa tan sólo la octava parte del borde libre, y se llama *porción lagrimal.* La porción ciliar, de unos dos milímetros de anchura de adelante para atrás, muestra un labio anterior, un labio posterior y un intersticio. El labio anterior sirve de implantación a las *pestañas,* que son una serie de pelos dirigidos, hacia arriba y adelante, los correspondientes al párpado superior, y hacia abajo y adelante, los del párpado inferior; son más numerosas y más largas las pestañas superiores que las inferiores. El labio posterior del borde libre ofrece una serie de pequeños orificios, en número de 20 a 30, por donde desembocan al exterior las glándulas de Meibomio, las cuales se encuentran situadas en el espesor de cada párpado. El intersticio que queda entre ambos labios de este borde libre es una pequeña superficie transversal y horizontal, que se pone en contacto con la correspondiente al párpado opuesto cuando dichos párpados se cierran.

La porción lagrimal del borde libre es su porción más interna, comprendida entre el punto lagrimal y el ángulo interno propiamente dicho. Es un borde delgado, desprovisto de pestañas y que lleva en su espesor la parte inicial de las vías lagrimales, a lo que debe su nombre.

Orificio palpebral. Recibe este nombre el espacio que queda entre los bordes libres de los párpados cuando éstos alcanzan su separación máxima. Tiene forma elipsoidal y es de amplitud variable según los sujetos, midiendo por término medio 30 milímetros en sentido transversal y 12 a 15 en su altura mayor; los bordes libres se juntan en sus extremos y limitan la mayor o menor amplitud de este orificio, la que, más bien que el tamaño del globo ocular, es la que da origen a los llamados ojos grandes y ojos pequeños. Ya se ha indicado que cuando los párpados se cierran, este orificio se transforma en una hendidura estrecha, cóncava hacia arriba y ligeramente oblicua hacia abajo y afuera, llamada hendidura palpebral.

Angulos del ojo. Están formados por el punto de unión hacia dentro y hacia fuera, de los bordes libres de ambos párpados: se distinguen naturalmente en ángulo interno o *ángulo mayor del ojo,* y ángulo externo o *ángulo menor del ojo.* El ángulo interno, de vértice redondeado, se corresponde con las formaciones conjuntivales llamadas carúncula lagrimal y pliegue semilunar, formaciones que serán estudiadas más adelante al tratar de la conjuntiva. El ángulo menor del ojo, de vértice agudo, se corresponde con la comisura externa o extremidad externa de los párpados, y se encuentra colocado, generalmente, en una porción inferior con respecto al ángulo interno, aunque en algunas razas, como las mongólicas, ocupa una posición superior, lo que hace variar la dirección de la hendidura palpebral.

Extremidad de los párpados. Se les designa con el nombre de comisura: comisura interna y comisura externa. La comisura interna es una pequeña elevación transversal producida por el tendón directo del músculo orbicular de los párpados, el cual se encuentra inmediatamente por debajo de la piel en este lugar. La comisura externa es una pequeña fisura oblicua hacia abajo y afuera que prolonga en esa dirección el ángulo externo del ojo.

En las personas de edad forma esta comisura externa el punto central de la serie de pliegues divergentes que se conocen con el nombre de "pata de gallo".

Constitución anatómica de los párpados. Los párpados están constituidos por una serie de capas que, de adelante atrás, son: la piel, una capa de tejido celular, una capa muscular de fibras estriadas, una segunda capa de tejido celular, una capa fibrosa, una capa muscular de fibras lisas, y, finalmente, una capa mucosa. (Fig. 385.)

Piel. La piel de los párpados es fina, deslizable y ofrece una serie de arrugas de dirección transversal, más abundantes en los individuos de edad avanzada. Tiene folícu-

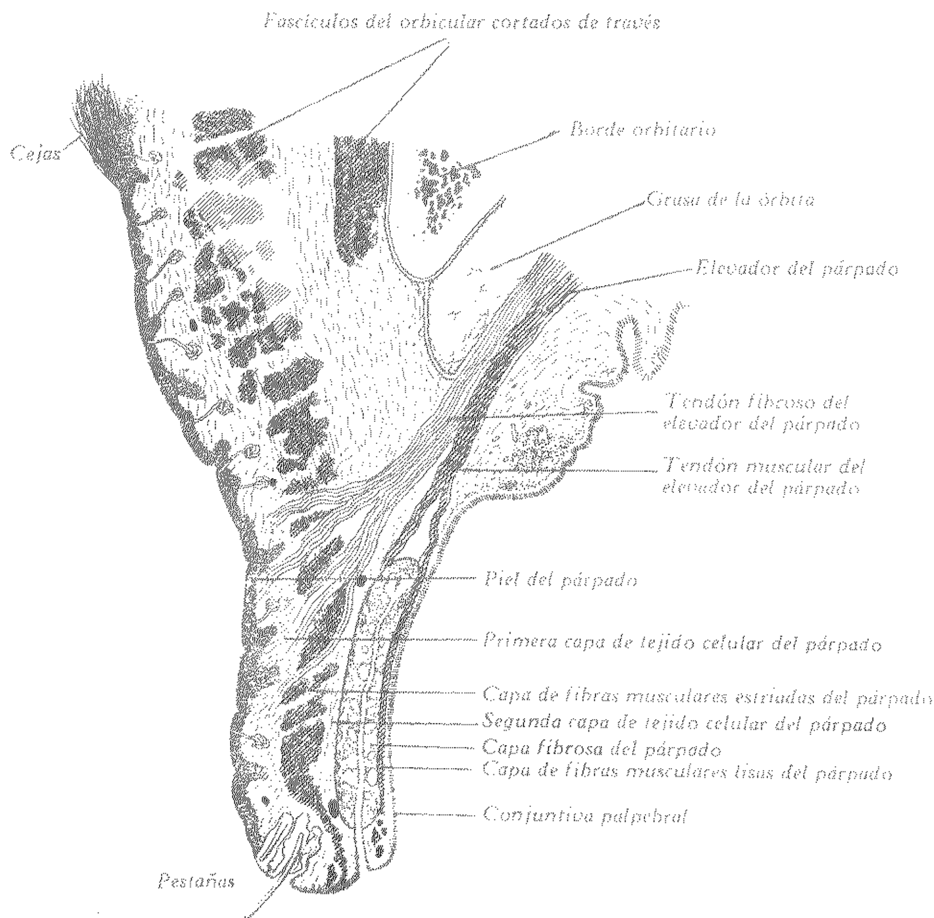


FIG. 385. CONSTITUCIÓN ANATÓMICA DEL PÁRPADO SUPERIOR. CORTE SAGITAL.

los pilosos poco desarrollados, con sus glándulas sudoríparas y sebáceas anexas. En su espesor se encuentran células pigmentarias susceptibles de emigrar a otros lugares de la piel y, por lo tanto, de hacer cambiar la coloración de los párpados; se denominan *células cromatóforas.*

Capa celular subcutánea. Es una delgada capa de tejido celular bastante laxa y que, por lo tanto, se deja infiltrar fácilmente por serosidad, sangre o pus, que ocasiona a veces abultamientos palpebrales más o menos grandes. En los límites de los párpados se continúa con el tejido celular de las regiones vecinas.

Capa de fibras musculares estriadas. Está formada por los fascículos de la porción palpebral del *músculo orbicular de los párpados* y, además, al nivel del borde libre, por pequeños fascículos musculares anteroposteriores, extendidos de la piel a la mucosa, cuyo conjunto constituye el *músculo de Riolano.*

Segunda capa de tejido celular. Es también una capa poco extensa de tejido celular laxo que, como la que está inmediatamente subyacente a la piel, se deja infiltrar con toda facilidad; ambas capas celulares comunican entre sí a través de las fibras del músculo orbicular.

Capa fibrosa. Forman, por decirlo así, el esqueleto de los párpados. Queda subdividida en dos porciones bien distintas: la parte central, constituida por los cartílagos tarsos, y una parte periférica, en relación con el borde orbitario, llamada *septum orbitale* o *ligamentos anchos de los párpados.*

Cartílagos tarsos. Son en número de dos, uno para cada párpado, y se distinguen, por lo tanto, en superior e inferior. Hay que hacer notar que están constituidos por tejido fibroso, de tal manera que el nombre de cartílagos tarsos es impropio y deben designarse simplemente con el nombre de tarso superior y tarso inferior. El *tarso superior* es de forma semilunar, cóncavo hacia atrás y mide de 10 a 11 milímetros de altura en su parte media; en cambio, el del párpado inferior es cuadrangular y tan sólo alcanza 5 milímetros de altura, siendo, por lo tanto, más pequeño que el superior. Los dos presentan una cara anterior convexa, en relación con las capas precedentes; una

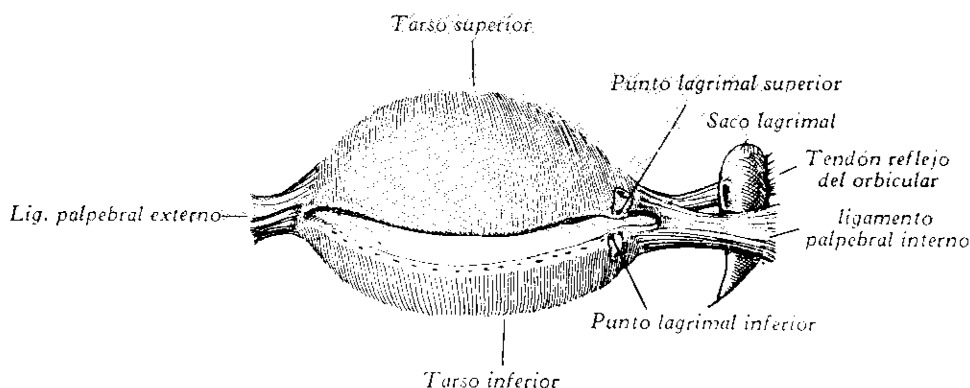


FIG. 386. TARSOS, VISTOS POR DELANTE.

cara posterior, cóncava, que se adapta a la convexidad del globo ocular; un borde adherente u orbitario, que se continúa en sentido periférico con el septum orbitale; un borde libre o borde ciliar, más grueso que el precedente y que está colocado al nivel del borde libre de las párpados, presentando en toda su extensión los orificios de las glándulas de Meibomio; una extremidad externa, lugar donde se unen los dos tarsos y originan un ligamento fibroso de dirección transversal que va a insertarse por fuera en la parte media del reborde orbitario externo y se llama *ligamento externo de los tarsos* o *ligamento palpebral externo.* Por último, poseen ambos tarsos una extremidad interna, donde de igual manera que en la opuesta, se unen los dos y originan otro fuerte fascículo fibroso que se dirige hacia dentro para insertarse en la cresta lagrimal anterior; inmediatamente adelante del saco lagrimal dicho fascículo se confunde con el tendón directo del músculo orbicular de los párpados, y se denomina *ligamento interno de los párpados* o *ligamento palpebral interno.* (Fig. 386.)

Ligamentos anchos de los párpados. Son dos membranas fibrosas, una para cada párpado, que prolongan hacia el reborde orbitario el reborde periférico de los tarsos. Hacia arriba se fijan en los arcos orbitarios del frontal; hacia abajo, el ligamento ancho inferior se confunde con el periostio al nivel del reborde orbitario; en la parte externa, uniéndose el superior con el inferior, se confunden en parte con el ligamento palpebral externo, y hacia dentro, se separan del ligamento palpebral interno para ir a insertarse en la cresta del unguis, junto con el tendón reflejo del músculo orbicular, inmediatamente por detrás del saco lagrimal y separados claramente del ligamento palpebral interno por toda la anchura del canal lagrimal. Los tarsos y sus ligamentos an-

chos constituyen, pues, una especie de tabique transversal que separa la órbita de las partes blandas de la cara. Sin embargo, ya cerca del borde orbitario, este tabique está perforado por una serie de orificios que dan paso a los vasos palpebrales superior e inferior, a los vasos y nervios frontales externo e interno y a los vasos y nervios lagrimales; el ligamento ancho superior es empujado hacia delante y perforado después por los tendones anteriores del músculo elevador del párpado superior. (Fig. 387.)

Capa muscular de fibras lisas. Inmediatamente detrás de la capa fibrosa se encuentra una serie de fibras musculares lisas, bien descritas por Müller, el cual les dio el nombre de *músculos palpebrales superior* e *inferior*. Están formados en su mayor parte por fibras de dirección vertical que se extienden en altura desde el borde orbitario hasta

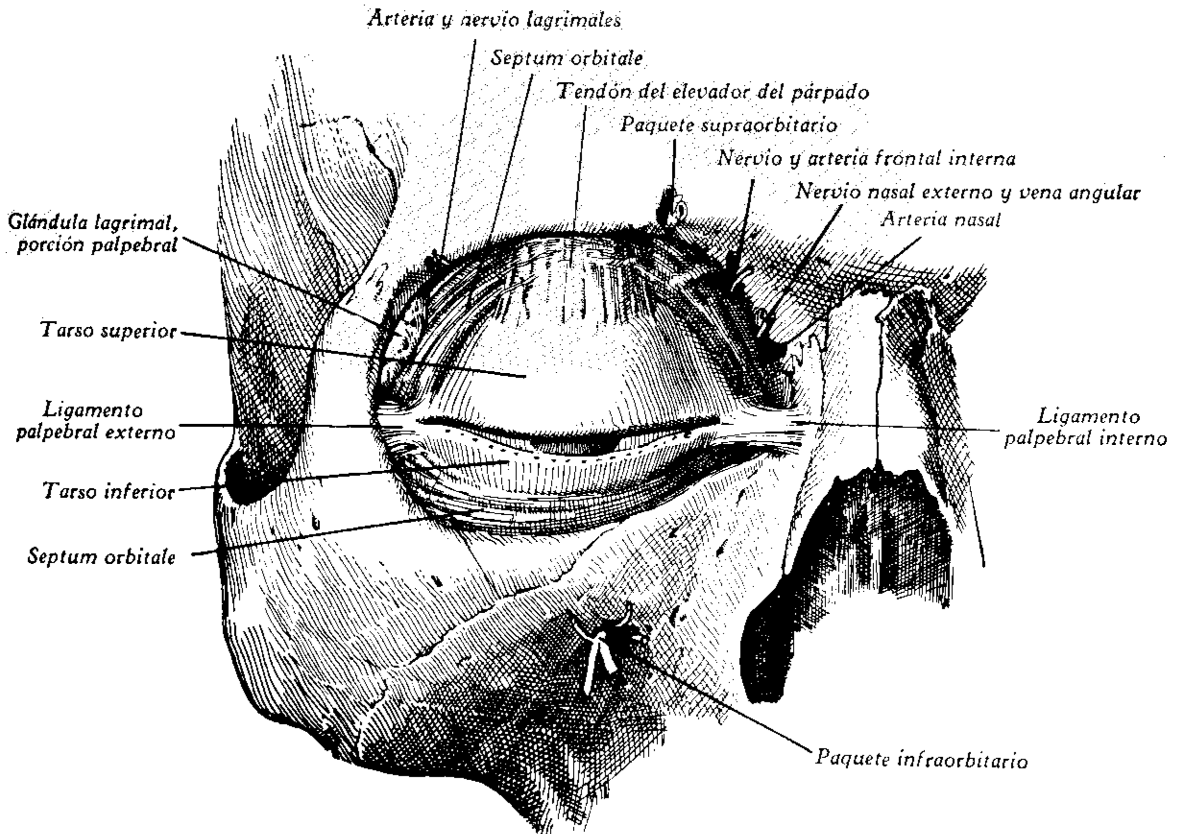


FIG. 387. CAPA FIBROSA DE LOS PÁRPADOS. VISTA ANTERIOR.

el borde libre de los tarsos; son más abundantes en el párpado superior que en el párpado inferior. Por arriba, el músculo palpebral superior se confunde con el tendón muscular del elevador del párpado, del cual viene a ser continuación; el músculo palpebral inferior de Müller se continúa igualmente hacia atrás y abajo con la prolongación orbitaria del músculo recto inferior del ojo.

Capa mucosa de los párpados. La capa mucosa de los párpados está formada por la parte anterior de la conjuntiva, que lleva por eso el nombre de conjuntiva palpebral. Será descrita en el párrafo siguiente, al tratar de la conjuntiva.

Glándulas de los párpados. Ya se han mencionado, anexas a los folículos pilosos de la piel de los párpados, algunas pequeñas glándulas sudoríparas y sebáceas. Independientes de ellas, se encuentran en el espesor de cada párpado tres grupos de glándulas: las glándulas de Meibomio, las glándulas ciliares y las glándulas de Moll, las cuales están situadas cerca del borde libre de los párpados.

Glándulas de Meibomio. Son un conjunto de glándulas arracimadas, colocadas en sentido vertical, paralelamente unas a otras, en el espesor de los tarsos. Se encuentran de 25 a 30 en el párpado superior y de 20 a 25 en el párpado inferior; cada una de ellas está formada por un conducto vertical de unas cien micras de diámetro, a cuyo alrededor se disponen los acini glandulares en forma de pequeños fondos de saco esféricos o piriformes.

Las glándulas de Meibomio son funcionalmente análogas a las glándulas sebáceas. Su conducto excretor viene a abrirse, como ya se ha indicado, en el labio posterior del borde libre de los párpados.

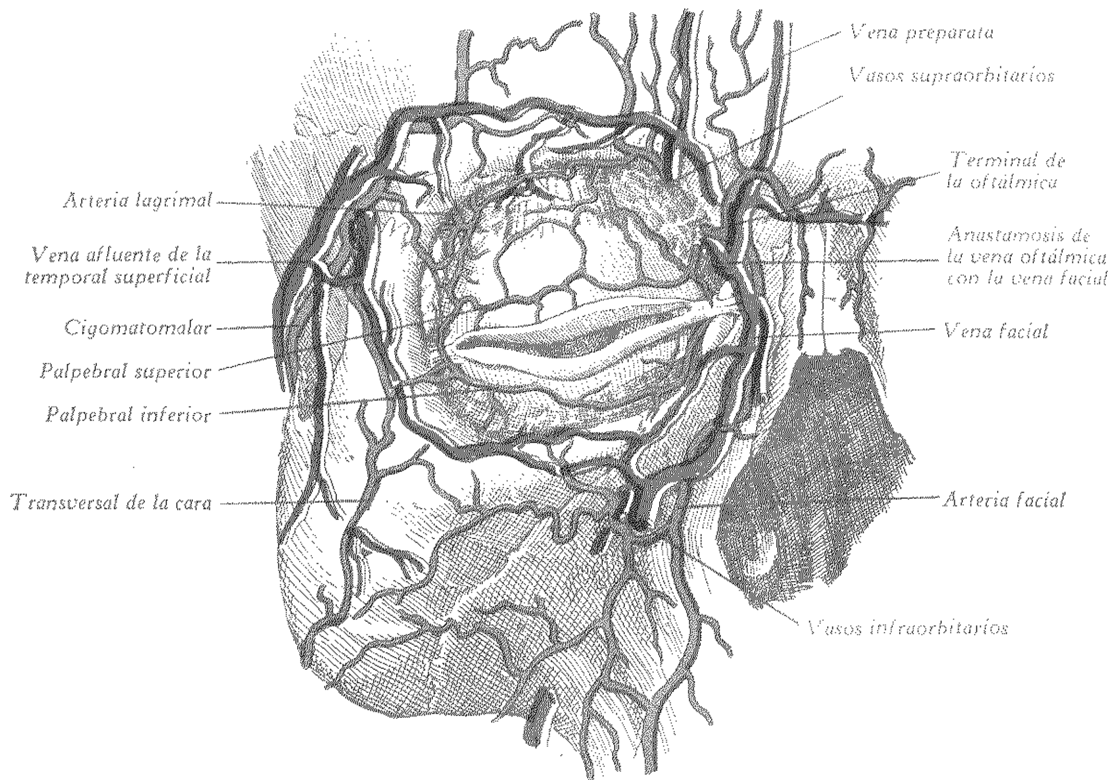


FIG. 388. RED VASCULAR DE LOS PÁRPADOS.

Glándulas ciliares. Son pequeñas glándulas de naturaleza sebácea, anexas a los folículos pilosos de las pestañas. Están reducidas a dos o tres fondos de saco poco profundos, cuyo orificio excretor se abre al nivel de la extremidad libre de los folículos.

Glándulas de Moll. Son glándulas sudoríparas modificadas, que adoptan la forma de cavidades tubulosas alargadas, y van a abrirse a favor de un pequeño orificio al nivel del borde libre de los párpados, entre los lugares de emergencia de las pestañas.

Vasos y nervios de los párpados. *Arterias.* Las arterias se dividen en *arterias palpebrales accesorias* y *arterias palpebrales propiamente dichas.* El primer grupo está formado por ramitos terminales de la supraorbitaria por arriba; de la nasal, en la parte interna de la infraorbitaria, para el párpado inferior; y, por fuera, de la lagrimal y transversal de la cara, así como del ramo orbitario de la temporal superficial.

Las arterias palpebrales propiamente dichas son las arterias palpebrales superior e inferior, ramas de la oftálmica. Estas arterias llegan a los párpados por su parte interna, después de atravesar el septum orbitale. La palpebral superior es más voluminosa, generalmente, que la palpebral inferior; después de atravesar el ligamento ancho correspondiente de los párpados, se divide cada una en dos ramas. Una prosigue hacia fuera en el espesor del párpado, entre la capa fibrosa y la capa de fibras musculares estriadas, cerca del

borde libre. Al nivel del ángulo externo, se anastomosa la superior con la inferior. La otra rama, más delgada, corre hacia fuera en situación más periférica, es decir, al nivel del borde alherente de los tarsos, y en la región externa se anastomosan, asimismo, con las precedentes. De esta manera, se forman en el espesor de cada párpado dos arcos arteriales: un arco interno, vecino del borde libre, y el otro arco externo, colocado en las cercanías del borde adherente de cada párpado. De estos arcos arteriales, emanan ramitos que se dirigen hacia adelante para dar la nutrición de las capas superficiales, formando la *red arterial pretarsiana.* De igual manera, originan los arcos internos y externos ramitos posteriores que atraviesan los tarsos correspondientes o los rodean por arriba y por abajo para constituir por detrás de ellos la *red vascular retrotarsiana,* que tiene a su cargo la irriga-

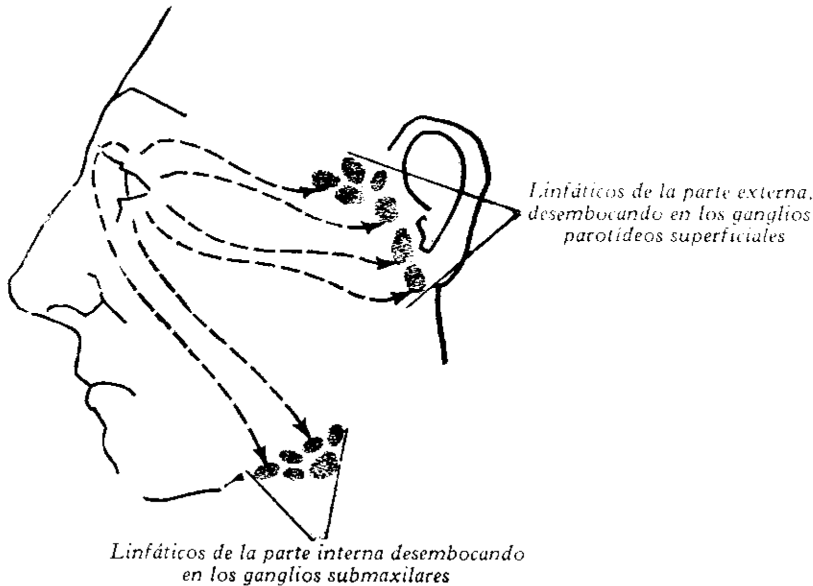


FIG. 389. LINFÁTICOS DE LOS PÁRPADOS. GRUPOS GANGLIONARES.

ción de los tarsos mismos y de las capas profundas de los párpados. En las cercanías del borde adherente de ambos párpados, tanto la red pretarsiana como la retrotarsiana, se anastomosan con las arterias palpebrales accesorias. (Fig. 388.)

Venas. Se encuentran también en cada párpado una *red venosa pretarsiana,* más abundante en vasos que la red arterial correspondiente, y una *red venosa retrotarsiana.*

Las venas superficiales convergen hacia dentro y hacia fuera en dos troncos, de los cuales los externos se vierten en la vena temporal superficial, y los internos, superior e inferior, van a desembocar al origen de la vena oftálmica. La red retrotarsiana termina de igual modo hacia dentro en ramitos afluentes de la vena oftálmica, pero, en la parte media y en la externa, las venas retrotarsianas se juntan con las venas de la conjuntiva palpebral y desembocan en las venas musculares, afluentes, asimismo, de las venas oftálmicas.

Linfaticos. Los vasos linfáticos de los párpados nacen de redes linfáticas colocadas, lo mismo que las otras redes vasculares, unas por delante de los tarsos y otras por detrás de ellos. La red linfática pretarsiana y la retrotarsiana se comunican a través de los tarsos de una manera amplia en el párpado superior y escasamente en el párpado inferior. De los tronquitos colaterales que originan, unos se dirigen hacia dentro y otros hacia fuera; los linfáticos internos siguen hacia abajo el trayecto de los vasos faciales y son afluentes de los ganglios submaxilares. Los linfáticos externos corren transversalmente hacia atrás y se vierten en los ganglios parotídeos superficiales. (Fig. 389.)

Nervios. Se distinguen en ramos sensitivos y motores. Los ramos motores provienen del facial e inervan los fascículos del músculo orbicular de los párpados. Los ramos sensitivos del párpado superior se originan en el nervio nasal externo, el frontal interno, el frontal externo o supraorbitario y el lagrimal; el párpado inferior se halla inervado, desde el punto de vista sensitivo, por ramitos que provienen del nervio nasal externo y de la terminación del infraorbitario.

CONJUNTIVA

Se da el nombre de conjuntiva a una membrana de naturaleza mucosa, que cubre la parte posterior de los párpados y el segmento anterior del globo ocular.

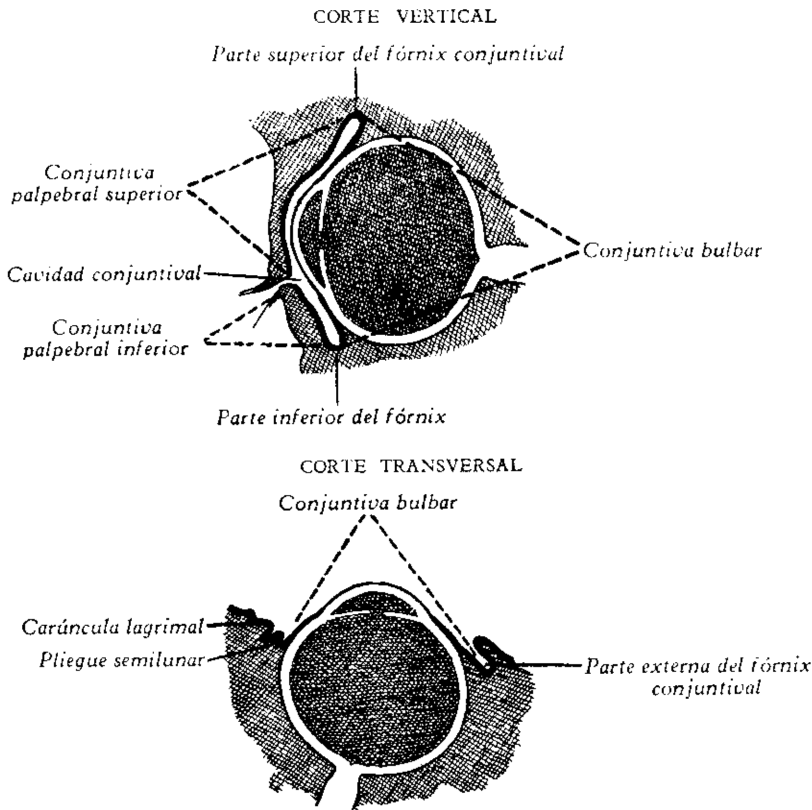


FIG. 390. CONJUNTIVA Y CAVIDAD CONJUNTIVAL.

Ya hemos visto, anteriormente, que la conjuntiva constituye la capa más profunda de los párpados. Desde el nivel del labio posterior del borde libre de los párpados, se dirige de abajo hacia arriba en el párpado superior, y de arriba abajo en el inferior, aplicada a la capa de fibras musculares lisas. Una vez que ha alcanzado el borde adherente del párpado, se refleja hacia atrás y se aplica al segmento anterior del ojo, dirigiéndose hacia la periferia de la córnea. De esta manera, forma la conjuntiva un fondo de saco circular en el punto donde pasa de los párpados hacia el globo del ojo, y por eso hemos de considerar en ella tres porciones: la *conjuntiva palpebral*, la *conjuntiva del fondo de saco* y la *conjuntiva ocular*. En conjunto parece como una especie de bolsa serosa aplanada, cerrada por todas partes menos por delante, al nivel del orificio palpebral y, por detrás, en la parte que corresponde a la córnea. Entre la hoja anterior palpebral y la hoja posterior ocular queda comprendida una cavidad, virtual en estado normal, pero que puede hacerse real por la presencia de exudados patológicos, denominada *cavidad conjuntival*. (Fig. 390.)

Conjuntiva palpebral. Es una delgada membrana de color rosado, que se adhiere íntimamente a la cara posterior de los tarsos y a la capa de fibras musculares lisas. Presenta, cerca del borde adherente de los párpados, una serie de pliegues transversales, verdaderos pliegues de movimiento, ocasionados por la necesidad que tienen los párpados de estar en continua movilidad.

Conjuntiva del fondo de saco. El fondo de saco circular que se forma en la conjuntiva al reflejarse de la porción palpebral hacia el globo del ojo, se llama *fondo de saco oculopalpebral, oculoconjuntival* o *fórnix.* En la parte interna del ojo este fondo de saco es muy poco profundo, pero no así en el resto de su extensión. Midiendo la distancia que separa la circunferencia de la córnea del fórnix, se encuentran las cifras siguientes: hacia dentro 7 milímetros, hacia abajo 8 milímetros, hacia arriba 10 milímetros, y hacia fuera 14 milímetros. (Fig. 391.)

En la parte superoexterna del fondo de saco oculopalpebral existe una serie de pequeños orificios que corresponden a la desembocadura de los conductos exeretores de la glándula lagrimal; son en número de 6 a 10, dibujando en conjunto una hilera casi paralela al borde superior del tarso y de unos 12 a 15 mm de extensión.

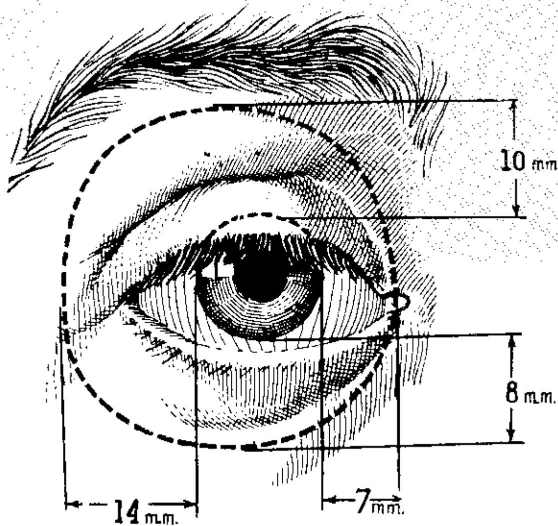


FIG. 391. PROYECCIÓN DE LA LÍNEA DE REFLEXIÓN OCULOPALPEBRAL DE LA CONJUNTIVA (FÓRNIX) SOBRE LA CARA ANTERIOR DE LOS PÁRPADOS.

Los números indican la distancia que hay del borde de la córnea al fondo de saco de la conjuntiva, el que está marcado por la línea punteada.

Conjuntiva ocular o bulbar. Una vez que ha alcanzado el fórnix, la conjuntiva se refleja sobre el globo del ojo hacia la córnea y en este punto es más delgada que en la parte palpebral y en el fondo de saco; además, se puede separar fácilmente de la esclerótica, con la que está en relación, así como con la parte más anterior de la cápsula de Tenon.

Al llegar al limbo esclerocorneano, la conjuntiva se fija en él, formando el llamado *limbo conjuntivo* o *anillo conjuntival,* después del cual se continúa con la capa epitelial anterior de la córnea.

Al nivel del ángulo interno del ojo, la conjuntiva forma dos pequeños levantamientos, denominados *carúncula lagrimal* y *pliegue semilunar.* La carúncula lagrimal es una eminencia pequeña, amamelonada, que se encuentra situada en el ángulo interno del ojo, entre las partes lagrimales del borde libre de los párpados; está, en parte, cubierta por el párpado inferior, al que hay que separar hacia fuera para observarla con claridad. Contiene en su interior un conjunto de folículos rudimentarios que originan una serie de pelos muy pequeños, poco apreciables a simple vista. Existen también en ella algunas glándulas sebáceas.

El pliegue semilunar es un pequeño repliegue de la conjuntiva, de dirección vertical, cóncavo hacia fuera, que se encuentra colocado inmediatamente por fuera de la carúncula. Mide generalmente uno y medio a dos milímetros en sentido transversal y es más o menos aparente, según los individuos. Es un órgano atrofiado en el hombre; representa el tercer párpado o *membrana nictitante* que se halla bien desarrollado en otros vertebrados (aves).

Estructura de la conjuntiva. La conjuntiva está formada por una capa profunda basal o corion, sobre la que se extiende otra capa epitelial, constituida por un conjunto de células cilíndricas dispuestas en varias hileras, que toman aspecto pavimentoso en la parte de la conjuntiva vecina a la córnea.

En el espesor de las capas epiteliales se encuentran, sobre todo en las regiones vecinas al fórnix, un conjunto de glándulas tubulosas poco desarrolladas, llamadas glándulas de Henle, y otras glándulas de tipo acinoso, parecidas a las glándulas lagrimales, que reciben el nombre de glándulas de Krause o de Ciacio.

Vasos y nervios de la conjuntiva. *Arterias.* Las arterias de la porción palpebral de la conjuntiva proceden de la red retrotarsiana de los párpados. Estos mismos ramitos arteriales de origen palpebral irrigan la conjuntiva del fondo de saco y la parte periférica de la conjuntiva ocular, pero siempre se detienen a 3 ó 4 mm alrededor de la circunferencia de la córnea. La porción de conjuntiva vecina al limbo esclerocorneal se halla irrigada por ramitos que provienen de las arterias ciliares anteriores. Este doble origen de la red arterial conjuntiva, es causa de que en las infecciones de los párpados la inflamación pase a la conjuntiva ocular y se detenga, cuando menos al principio de la enfermedad, a 3 ó 4 milímetros de la córnea; en cambio, en las afecciones de la porción ciliar de la coroides se marca un círculo inflamatorio conjuntival periquerático, correspondiente a la zona de la conjuntiva que está irrigada por las arterias ciliares.

Venas. De igual manera, las venas de la conjuntiva que corresponden a la zona vecina a la córnea son afluentes de las venas ciliares anteriores, mientras que el resto, es decir, las que nacen en la mayor parte de la conjuntiva ocular, en la conjuntiva del fondo de saco y en la conjuntiva palpebral, son afluentes de las redes venosas palpebrales.

Linfáticos. Los linfáticos de la conjuntiva nacen de dos redes, una superficial y otra profunda, las cuales originan a su vez tronquitos vasculares linfáticos que se dirigen a las regiones de los ángulos interno y externo del ojo, donde se mezclan con los linfáticos palpebrales y, junto con ellos, van a terminar en los ganglios submaxilares los del grupo interno, y en los ganglios parotídeos los de la parte externa. Al nivel del limbo conjuntival, existen cavidades linfáticas, que comunican hacia dentro con los intersticios linfáticos de la córnea.

Nervios. La conjuntiva se halla inervada en su parte central por ramitos procedentes de los nervios ciliares. En las partes periféricas de la conjuntiva bulbar y la conjuntiva palpebral, se distribuyen ramúsculos nerviosos que proceden, hacia dentro, del nervio nasal externo y, hacia fuera, del nervio lagrimal.

APARATO LAGRIMAL

La cavidad conjuntival está constantemente humedecida en el hombre por un líquido claro, de aspecto parecido al del agua, constituido por las lágrimas, cuya presencia entre las dos hojas de la conjuntiva y por delante de la córnea tiene por efecto lubricar la serosa conjuntival y favorecer de esta manera el deslizamiento de los párpados. El líquido lagrimal, al ponerse en contacto con la superficie anterior de la córnea, la previene de la desecación y arrastra los cuerpos extraños que eventualmente pudieran depositarse en ella, excitando la extrema sensibilidad de los nervios corneales. Este líquido es segregado por una glándula especial, llamada *glándula lagrimal,* colocada en la parte superior y externa de la base de la órbita, cuyos conductos excretores, como ya se ha indicado, van a desembocar en la parte correspondiente del fondo de saco oculopalpebral. Las lágrimas que se vierten a ese nivel, caminan hacia abajo y hacia dentro, impulsadas en este trayecto por las contracciones del músculo orbicular de los párpados que, como sabemos, tiene su punto fijo de inserción en el ángulo interno del ojo. Son llevadas así las lágrimas hacia el espacio comprendido entre las dos porciones lagrimales del borde libre de los párpados, espacio que recibe el nombre de *lago lagrimal.* Como sumergidos en este lago lagrimal, se encuentran los puntos lagrimales que precisamente separan, como es sabido, la porción ciliar de la porción lagrimal del borde libre de los párpados, y que se mantienen ligeramente vueltos hacia atrás por la contracción del músculo de Horner. En estos puntos lagrimales comienza una serie de conductillos, conocidos con el nombre de *vías lagrimales,* las cuales conducen finalmente las lágrimas hacia el meato inferior de las fosas nasales. El estudio de las vías lagrimales comprende, pues, la *glándula lagrimal* y las *vías lagrimales* propiamente dichas.

GLÁNDULA LAGRIMAL

La glándula lagrimal es el órgano productor de las lágrimas, y está colocado en la parte superior y externa de la base de la órbita, al nivel de la fosa lagrimal, que en ese punto ofrece la bóveda orbitaria del frontal. En ella se elaboran las lágrimas, las cuales, una vez formadas, van a verterse por conductillos especiales al nivel de la parte superior y externa del fórnix conjuntival. El borde externo del músculo elevador del párpado superior y una expansión fibrosa que, emanada de la porción anterior de ese borde, se dirige hacia fuera, hacia la porción correspondiente de la base de la órbita, dividen a la glándula lagrimal en dos porciones distintas: una parte superoexterna, más voluminosa, denominada *porción orbitaria* de la glándula, y una inferior e interna, más pequeña, que queda comprendida en el espesor de la parte externa del párpado superior, y que recibe el nombre de *porción palpebral* de la glándula lagrimal.

Porción orbitaria. Lleva el nombre de *glándula innominada de Galeno:* es la parte más voluminosa de la glándula y tiene la forma de una pequeña almendra aplanada de arriba hacia abajo y de afuera hacia dentro. Se encuentra colocada en contacto por su cara externa con la fosita lagrimal del frontal. Debido a su forma, se distinguen en ella una cara externa, una cara interna, un borde anterior, un borde posterior y dos extremidades: interna y externa.

La *cara externa*, o mejor dicho, superoexterna, convexa, se corresponde precisamente, como ya se ha dicho, con el periostio que cubre la fosita lagrimal del frontal al cual está unida por delgadas trabéculas conjuntivas. La *cara interna,* o mejor dicho, inferointerna, está en relación con el músculo elevador del párpado superior y con su expansión aponeurótica externa. El *borde anterior,* ligeramente romo, se corresponde con la cara posterior del ligamento ancho superior. El *borde posterior* se halla en relación con la grasa orbitaria y, a su nivel, el tejido glandular bordea la prolongación externa del músculo elevador del párpado para continuarse hacia adelante con la porción palpebral de esta misma glándula, estableciendo entre las dos la unidad anatómica. La *extremidad externa* se halla en relación con la prolongación orbitaria del músculo recto externo. La *extremidad interna* se apoya sobre el músculo elevador del párpado superior. En conjunto, la porción orbitaria de la glándula lagrimal alcanza 20 milímetros de extensión en su diámetro mayor, que es el tranversal, 12 milímetros de adelante hacia atrás y 5 milímetros de espesor.

Porción palpebral. Se designa también con el nombre de *glándula accesoria de Rosenmüller* y sus dimensiones equivalen a la mitad de las de la porción orbitaria, pero es también, como ésta, aplanada hacia abajo y hacia dentro, por lo que se distinguen en ella los mismos elementos, caras, bordes y extremidades. La cara superior está en contacto con la expansión externa del elevador, la cual la separa de la porción principal. La *cara inferointerna* se halla en relación hacia delante con la conjuntiva y hacia atrás con la grasa orbitaria. El *borde anterior* corre paralelamente a la parte corresdiente del fórnix conjuntival, al que se une por los conductos exeretores. El *borde posterior* se continúa con el borde posterior de la porción orbitaria, después de haber rodeado la prolongación externa del elevador. Las dos extremidades, interna y externa, no ofrecen carácter digno de ser mencionado y está en relación con los mismos elementos que las extremidades de la glándula principal.

Los *conductos excretores* de la glándula lagrimal se dividen en aquellos que provienen de la porción orbitaria y los correspondientes a la porción palpebral. Los primeros o *conductos principales* se desprenden de la parte posterior de la glándula innominada y atraviesan primero la porción palpebral para ir a desembocar en el fondo de saco de la conjuntiva; su número varía de 3 a 5. Los conductillos que se originan en la porción palpebral, llamados *conductos accesorios,* son en número de 2 a 5, más delgados que los primeros y más cortos, puesto que se desprenden de la glándula accesoria, por lo que deben recorren menor trayecto para desembocar en la conjuntiva. Los 8 ó 10 conductos que de esta manera se originan en las dos porciones de la glándula lagrimal, después

de seguir un trayecto rectilíneo, desemboean en la parte superoexterna del fondo de saco de la conjuntiva, en una línea regularmente curva, cóncava hacia abajo y adelante, que abarca una extensión de 12 a 15 milímetros.

Estructura de la glándula lagrimal. Pertenece la glándula lagrimal al grupo de glándulas acinosas. Los acini son alargados en forma de tubo y están compuestos cada uno por una membrana basal que soporta hileras de epitelio secretorio, donde se distinguen unas células más grandes que otras, siendo las de mayores dimensiones las que se hallan encargadas de la secreción lagrimal. Los conductos excretores están también formados por una capa conjuntiva basal, constituida por fibras de diversas direcciones y una capa interna, donde se aprecian dos hileras de células, de las cuales las más periféricas son contráctiles y, las superficiales, fusiformes o de revestimiento.

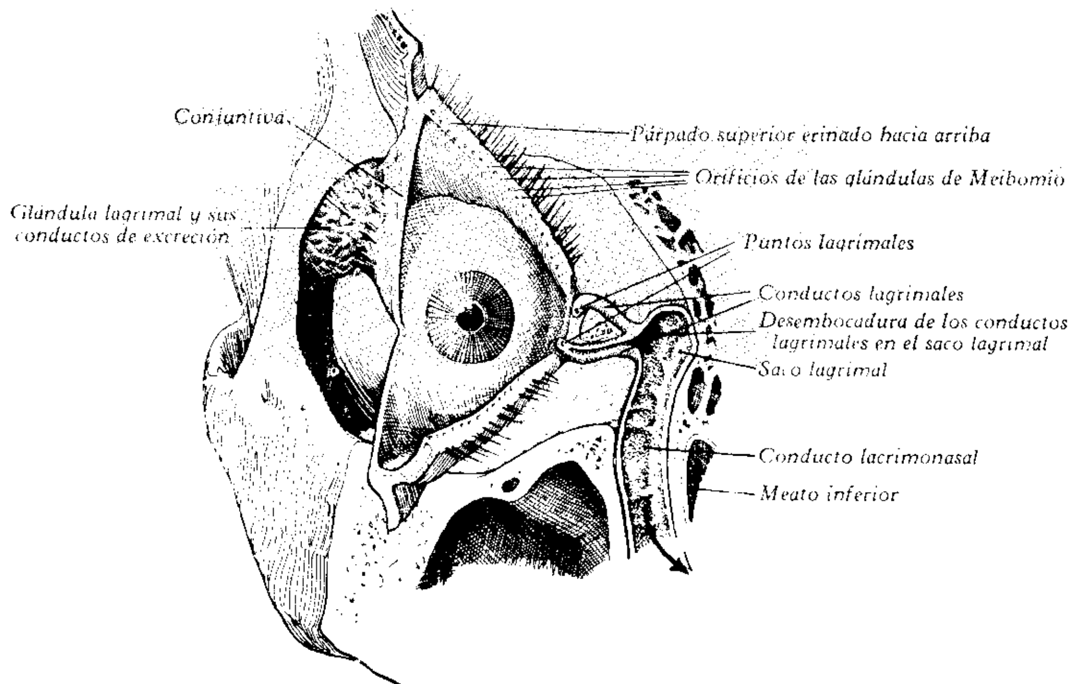


FIG. 392. APARATO LAGRIMAL.

Vasos y nervios de la glándula lagrimal. *Arterias.* Las ramas arteriales que nutren las dos porciones de la glándula proviene de la lagrimal, rama de la oftálmica, la cual se divide en el espesor de la glándula, formando mallas muy estrechas que se aplican a la superficie exterior de los acini. Las *venas,* originadas en las redes capilares de la glándula, se dirigen hacia atrás formando troncos más voluminosos, los cuales se juntan en una o dos venas, llamadas *venas lagrimales,* que van a verterse en la vena oftálmica superior. No existen propiamente *conductos linfáticos* en el espesor de la glándula, sino que la linfa circula en ella por espacios, denominados *espacios linfáticos periacinosos,* que carecen de paredes propias para constituir un verdadero conjunto linfático. Los *nervios* que llegan a la glándula lagrimal provienen del nervio lagrimal, rama del oftálmico, el cual suministra los filetes sensitivos y los filetes secretorios, estos últimos compuestos por fibras nerviosas vegetativas.

VIAS LAGRIMALES

Después de haber recorrido hacia abajo y hacia dentro la cavidad conjuntival, las lágrimas se reúnen al nivel del ángulo interno del ojo, en el espacio comprendido en-

tre la porción lagrimal del borde libre de ambos párpados, espacio conocido con el nombre de *lago lagrimal*. Penetran luego por los puntos lagrimales y recorren unos conductos especiales colocados en el espesor de la porción lagrimal del borde libre de los párpados, llamados *conductos lagrimales*. Estos se dirigen hacia dentro y van a desembocar en un receptáculo común que lleva el nombre de *saco lagrimal*. El saco lagrimal se continúa directamente hacia abajo por un conducto más voluminoso que los precedentes, *conducto lacrimonasal*, el cual va a verterse en el meato inferior de las fosas nasales. (Fig. 392.)

Lago lagrimal. Ya se ha dicho que recibe este nombre el pequeño espacio triangular colocado entre la porción lagrimal del borde libre de los párpados. Su extremidad interna está representada por el ángulo interno del ojo y su extremidad externa por una línea vertical que pasara por los dos puntos lagrimales. Ocupando el fondo del lago lagrimal, se encuentran la carúncula y el pliegue semilunar, formaciones conjuntivas ya descritas.

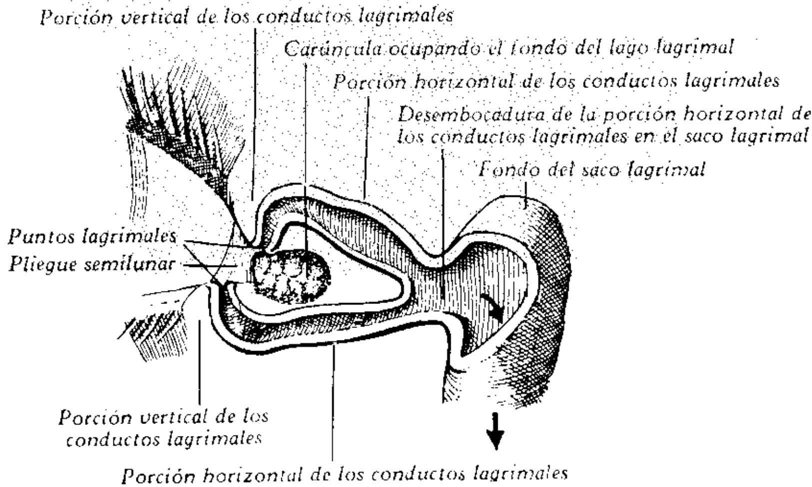


FIG. 393. PORCIÓN INICIAL DE LAS VÍAS LAGRIMALES.

Puntos lagrimales. Reciben este nombre dos pequeños orificios que se encuentran colocados en el borde libre de los párpados, separando precisamente su porción ciliar de su porción lagrimal. Se les distingue con las denominaciones de *punto lagrimal superior* y *punto lagrimal inferior;* el primero mide $\frac{1}{4}$ de milímetro de diámetro y está colocado más cerca del ángulo interno del ojo que el inferior; éste mide $\frac{1}{3}$ de milímetro de diámetro; es, por lo tanto, un poco mayor que el opuesto y está ligeramente más separado de la línea media. El resultado de esta disposición es que, cuando los párpados se cierran, los dos puntos lagrimales simplemente se yuxtaponen, pero no se superponen. Los dos puntos se hallan ligeramente vueltos hacia atrás, y, por lo tanto, sumergidos en el lago lagrimal, dirección que es una consecuencia de la tonicidad del pequeño músculo de Horner, fascículo accesorio del músculo orbicular de los párpados. Por eso cuando la tonicidad de este músculo es abolida, los puntos lagrimales se vuelven hacia delante, perdiendo su contacto con el lago lagrimal, y entonces las lágrimas no pueden seguir su camino normal dentro de los vías correspondientes, sino que se vierten al exterior, originándose el lagrimeo constante o *epífora*. En estado normal, los puntos lagrimales están constantemente abiertos, gracias a un pequeño anillo fibroso que los rodea y que los mantiene en esta situación.

Conductos lagrimales. Se originan en los puntos lagrimales y se les distingue también en superior e inferior. El *conducto lagrimal* superior, a partir del punto lagrimal correspondiente, se dirige hacia arriba y después de recorrer un trayecto de 2 a 3 milímetros, se acoda bruscamente hacia abajo y adentro y adopta una posición transver-

sal, situación en la que recorre toda la amplitud de la porción lagrimal del borde libre del párpado correspondiente. El *conducto lagrimal inferior,* originado en el punto lagrimal correspondiente, se dirige abajo; recorre en esta dirección también un trayecto de 2 a 3 milímetros, y, de igual manera que el precedente, se acoda en seguida hacia dentro para juntarse con el superior y desembocar unidos en el saco lagrimal. En cada uno de ellos se distinguen, por lo tanto, una porción vertical y otra porción horizontal.

La *porción vertical* de ambos conductos lagrimales tiene la forma de un pequeño embudo, cuyo vértice se encuentra al nivel del punto lagrimal y cuya base es superior para el conducto superior, e inferior para el conducto opuesto. La parte más estrecha de esta porción vertical no está propiamente al nivel del punto lagrimal, sino un poco más alejada de él: en este lugar, que se conoce con el nombre de *angustia de Gerlach,* los conductos apenas miden $^1/_{10}$ de milímetro de diámetro.

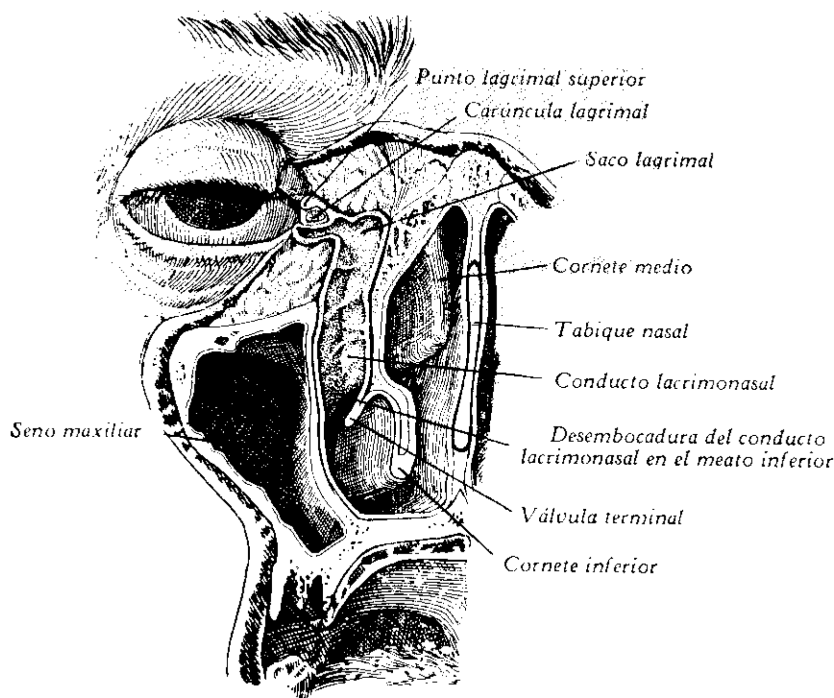


FIG. 394. VÍAS LAGRIMALES VISTAS EN UN CORTE VERTICOTRANSVERSAL.

Porción horizontal. La parte horizontal de los conductos lagrimales es regularmente cilíndrica y mide de 5 a 7 milímetros de longitud por ½ milímetro de diámetro, siendo un poco más largo el conducto inferior que el superior. Ambos se dirigen hacia dentro, convergiendo; un poco antes de desembocar en el saco lagrimal, se juntan en un conducto único, que alcanza de 1 a 3 milímetros de longitud y que va a abrirse en la parte externa del saco lagrimal. En su trayecto hacia dentro, los dos conductos lagrimales están en relación hacia atrás con las fibras transversales del músculo de Horner y hacia delante con la piel que cubre la parte lagrimal del borde libre de los párpados. (Fig. 393.)

Saco lagrimal. Es una dilatación de las vías lagrimales, que tiene la forma de un tubo cerrado por arriba en fondo de saco y en el que desemboca por su cara externa el conducto resultante de la unión de los dos conductillos lagrimales; se continúa directamente hacia abajo con el canal lacrimonasal. Está colocado en la parte interna y anterior de la órbita, precisamente en el llamado canal lagrimal, que se encuentra limitado hacia delante por la cresta de la cara externa de la rama ascendente del maxi-

lar superior (cresta lagrimal anterior) y, por atrás, por la cresta del unguis (cresta lagrimal posterior). Mide de 12 a 15 milímetros de altura por 4 ó 5 de anchura y lleva una dirección ligeramente oblicua hacia abajo, hacia atrás y hacia dentro. Se distinguen en él una extremidad superior o fondo, una extremidad inferior, y un cuerpo más o menos cilíndrico que puede ser dividido en cara anterior, cara posterior, cara externa y cara interna.

El *extremo superior* o *fondo* es una especie de cúpula o fondo de saco, cóncavo hacia abajo, que sobresale ligeramente hacia arriba del tendón directo del orbicular. Horbatsky describió con el nombre de *músculo tensor de la cúpula lagrimal* algunas fibras musculares que se desprenden del semiorbicular superior y que van a terminar precisamente en la parte superior del fondo de saco lagrimal; tendrán por objeto estas fibras musculares tirar del fondo de saco y realizar una especie de aspiración de las lágrimas hacia su interior.

La *extremidad inferior* se continúa directamente, sin límite preciso, con el extremo superior del conducto lacrimonasal.

La *cara anterior* del saco lagrimal está en relación con el tendón directo del orbicular de los párpados que la separa de la piel de la comisura interna. Existe a veces un pequeño espacio seroso entre el tendón del orbicular y el saco lagrimal, llamado *bolsa prelacrimal*.

La *cara posterior del saco* está en relación con el tendón reflejo del orbicular y con el músculo de Horner, más allá del cual se encuentra la parte interna del septum orbitale, y después la grasa de la órbita.

La *cara interna* se halla en contacto con el periostio del canal lagrimal y con una delgada pared ósea que separa el saco del grupo de celdillas etmoidales anteriores.

La *cara externa* se relaciona con el ángulo de separación de los dos tendones, directo y reflejo del orbicular. En su tercio medio, un poco más cerca de la cara posterior que de la cara anterior, se abre el orificio por el cual comunica con los conductos lagrimales.

Conducto lacrimonasal. Es un conducto de paredes membranosas, como el saco lagrimal mismo, que sale de la extremidad inferior del saco y se dirige hacia abajo, atrás y adelante, pero apartándose poco de la vertical. Recorre el conducto nasal que se ha descrito en Osteología y se desliza después debajo de la mucosa del meato inferior, para ir a abrirse en la cavidad de este meato por un orificio más o menos marcado. Mide de 14 a 17 milímetros de longitud por 3 milímetros de diámetro, se halla ligeramente aplanado en sentido transversal y se estrecha un poco a medida que desciende. (Fig. 394.)

Está en relación hacia fuera con la rama ascendente del maxilar superior, primero, y después, con la parte anterior de la base del seno maxilar, donde puede determinar un pequeño relieve. Hacia dentro se relaciona primero con el unguis y el cornete inferior y, más abajo, con la mucosa de la pared externa del meato inferior.

Su *orificio superior* se comunica ampliamente con el saco lagrimal. Su *orificio inferior* se abre en la parte anterior de la pared externa del meato inferior y adopta disposiciones muy variables, que dependen de que su desembocadura se haga directamente en la parte más alta del meato, o bien, de que recorra un pequeño trayecto submucoso. Se encuentra situado ordinariamente a una distancia de 3 centímetros hacia atrás del borde posterior de la pared externa del vestíbulo de la nariz (10 a 12 mm por detrás de la extremidad anterior del cornete inferior). (Fig. 395.)

Estructura de las vías lagrimales. Las vías lagrimales están formadas por una membrana conjuntiva basal, rica en fibras elásticas en la parte que corresponde a los conductos lagrimales y densa en el saco y en el conducto nasal. Esta membrana soporta una mucosa, de tipo también conjuntivo, que en la parte inferior del conducto lacrimonasal toma poco a poco los caracteres de la pituitaria, puesto que se ven aparecer en ella células cilíndricas y pestañas vibrátiles. En el espesor de la mucosa se encuentran algunas glándulas mucosas parecidas a las de la pituitaria, las cuales son sobre todo abundantes en la parte inferior.

Se han descrito una serie de pliegues de la mucosa, a los que algunos autores dan el nombre de *válvulas* (Bochdalek, Rosenmüller, Huschke, Krause, Taillefer, etc.). La única de estas llamadas válvulas que está más desarrollada que las otras y a la que propiamente pudiera asignársele la significación de una verdadera válvula, se halla colocada en la desembocadura del conducto nasal en el meato inferior de las fosas nasales; es un pliegue de mucosa que recibe el nombre de *válvula de Hasner* o *de Bianchi*.

Vasos y nervios. Las *arterias* de las vías lagrimales son ramitos que provienen de la arteria angular, rama terminal de la facial y de las arterias palpebrales, espe-

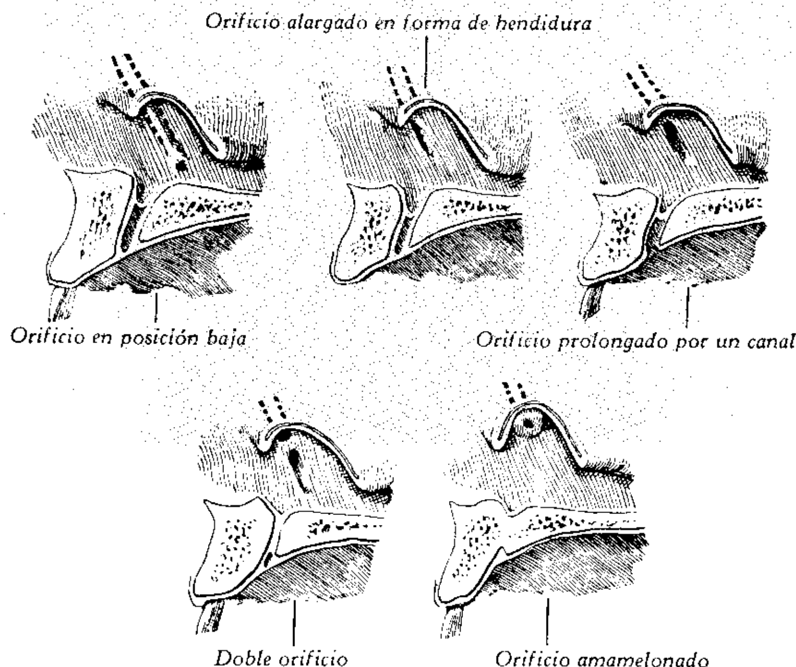


FIG. 395. MODALIDADES DIVERSAS DE LA DESEMBOCADURA DEL CONDUCTO LACRIMONASAL EN EL MEATO INFERIOR.

cialmente de la palpebral inferior. Las *venas* están muy poco desarrolladas en los conductos lagrimales y en el saco, pero en las paredes del conducto lacrimonasal, sobre todo en su parte inferior, se hacen más abundantes y llegan a tomar un aspecto cavernoso como el que tienen en ese punto las venas de la pituitaria. Esta red venosa se comunica hacia arriba con las venas de la conjuntiva, y hacia abajo con las venas de la mucosa de las fosas nasales. Los *vasos linfáticos,* de igual manera que las venas, se continúan por arriba con los linfáticos conjuntivales y por abajo con los linfáticos anteriores de la pared externa de las fosas nasales. Los *filetes nerviosos* que inervan las vías lagrimales, son ramas del nasal externo, rama terminal del oftálmico de Willis.

GRASA, VASOS Y NERVIOS DE LA ORBITA

Ya se ha indicado que el globo del ojo se encuentra colocado en la parte anterior de la cavidad orbitaria, mantenido en su posición por la cápsula de Tenon, los músculos de la órbita y sus prolongaciones aponeuróticas. La porción de cavidad orbitaria que se encuentra por detrás de la cápsula de Tenon, entre ella y el vértice de la órbita hacia atrás y sus paredes a los lados, se conoce con el nombre de *segmento retrocapsular de la órbita.* Este espacio tiene, naturalmente, la forma de una pirámide cuadrangular, cuya base es fuertemente convexa y está constituida por la cara posterior de la cápsula tenoniana. Rellenando esta cápsula, se encuentra tejido celular, cuya abundancia o dis-

minución, según los sujetos, empuja ligeramente hacia delante al globo del ojo, o bien hace, en el segundo caso, que el globo ocular aparezca más o menos hundido por detrás del reborde orbitario, como sucede, por ejemplo, en los estados de desnutrición. Las partes periféricas del segmento retrocapsular de la órbita se encuentran recorridas por los cuatro músculos rectos, sus vainas y sus prolongaciones laterales, que, como ya se ha visto, forman el cono musculoaponeurótico, así como por el músculo oblicuo mayor del ojo. Vasos y nervios importantes se encuentran también en el espesor de la grasa orbitaria; de ellos, ya han sido mencionados el nervio óptico y los vasos y nervios ciliares que tan primordial papel desempeñan en las funciones del globo ocular. Hacia arriba y afuera, siguiendo de atrás hacia delante el ángulo superoexterno de la órbita, corren los *vasos y nervios lagrimales*. La *arteria oftálmica,* que penetra en la órbita por el agujero óptico, un poco por fuera y abajo del segundo par craneal, sigue hacia adelante un pequeño trayecto, para después cruzar por encima al nervio óptico y dirigirse hacia adelante; camina entonces adosada al borde inferior del músculo oblicuo mayor del ojo, hacia el ángulo interno, donde termina bifurcándose; ocupa, pues, la parte superior del segmento retrocapsular y en su trayecto va ramificándose de la manera que ha sido estudiada en Angiología. El *nervio nasal,* una vez que entra por el anillo de Zinn, se dirige hacia arriba y afuera, va a unirse con la porción interna de la arteria oftálmica y sigue hacia adelante por la región superointerna de la órbita. De los tres nervios motores del ojo, el *motor ocular común* y el *motor ocular externo* entran también por el anillo de Zinn, a cuyo nivel el primero se bifurca y sus ramas superior e inferior se dirigen hacia sus territorios terminales (músculos recto superior y elevador del párpado; músculo recto interno, recto inferior y oblicuo menor). El motor ocular externo se dirige hacia adelante y afuera para terminar en el músculo recto externo, caminando, de igual manera que el presente, en el espesor de la grasa orbitaria. El *patético* pasa por encima del anillo de Zinn, al nivel de la parte interna de la hendidura esfenoidal, se dirige hacia adelante y adentro y alcanza bien pronto el músculo oblicuo mayor, donde termina. Las *venas oftálmicas,* superior e inferior, originadas precisamente por la reunión de los vasa vorticosa correspondientes, se dirigen hacia atrás una por encima y otra por abajo del nervio óptico, hacia la parte interna de la hendidura esfenoidal; reciben en su trayecto venas orbitarias, musculares, ciliares, etc., y atravesando por el anillo de Zinn, van a desembocar en el seno cavernoso. Ramitos nerviosos más delgados, como, por ejemplo, la *raíz simpática del ganglio oftálmico,* procedente del plexo carotídeo y el *ganglio oftálmico* mismo, son otros elementos que podemos mencionar entre los que forman parte del contenido del segmento retrocapsular de la órbita, junto con los ya mencionados y la grasa que los envuelve.

CAP. 14

SENTIDO DEL OIDO

El sentido del oído es el órgano encargado de la percepción de las ondas sonoras así como de transmitir a los centros superiores las impresiones del equilibrio. Fisiológicamente, por lo tanto, comprende el *aparato auditivo propiamente dicho* y el *órgano del sentido estático*, que es la parte encargada de recibir las impresiones del equilibrio

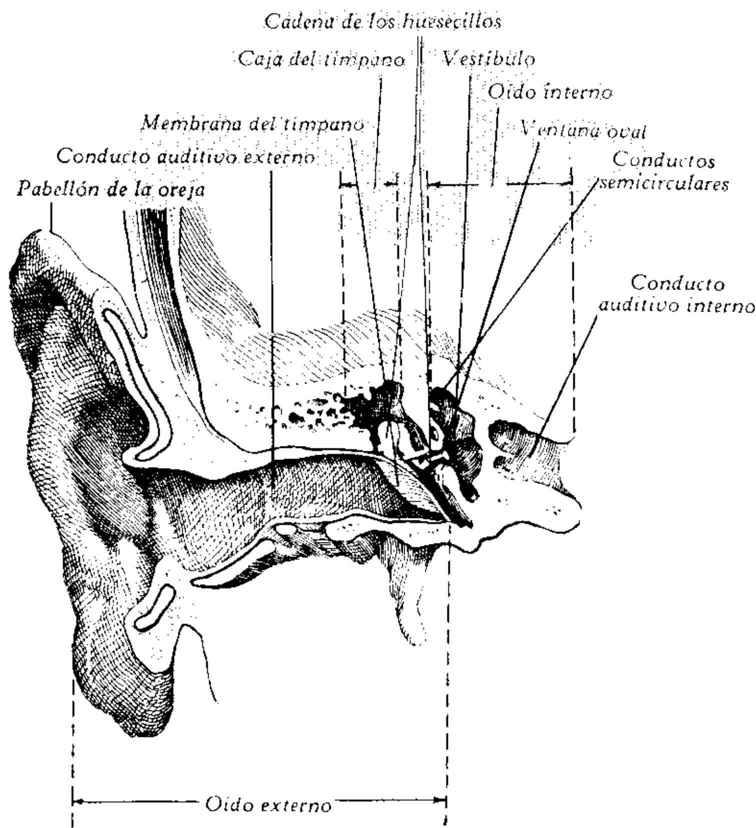


FIG. 396. APARATO AUDITIVO VISTO EN UN CORTE VERTICOTRANSVERSAL.

y que está colocado anexo a la parte profunda o laberinto del sentido de la audición propiamente dicho. Desde el punto de vista anatómico, el aparato auditivo y su profundo adjunto, órgano del sentido estático, se dividen en tres porciones bien distintas. La parte externa, constituida por el pabellón de la oreja y el conducto auditivo externo, que capta las ondas sonoras y las transmite hacia la porción siguiente, es el *oído externo*. El *oído medio* se halla constituido por una cavidad central, llamada caja del tímpano, en cuyo interior se encuentra una cadena de pequeños huesos que transmite las vibraciones captadas por el oído externo hacia la parte profunda o laberinto; una

serie de cavidades ahuecadas en el espesor de la apófisis mastoides, por detrás de la caja del tímpano, así como la trompa de Eustaquio, que pone en comunicación la caja timpánica con la faringe, constituyen anexos importantes del oído medio. El *oído interno* o parte profunda del aparato auditivo está formado por una serie de cavidades, dentro de las cuales se encuentran vesículas membranosas, en cuyo interior se disponen las terminaciones de las ramas coclear y vestibular del nervio auditivo; constituyen para el aparato del oído y el órgano del sentido estático, las partes más importantes. Serán examinadas sucesivamente cada una de estas porciones en el mismo orden en que han sido enumeradas. (Fig. 396.)

OIDO EXTERNO

Es la parte más superficial del aparato auditivo, encargada de la captación de las ondas sonoras y de su transmisión hacia la membrana del tímpano. Anatómicamente está formado por dos partes: el *pabellón de la oreja* y el *conducto auditivo externo.*

PABELLON DE LA OREJA

El pabellón de la oreja o simplemente oreja es un repliegue cartilaginoso revestido de partes blandas que se encuentra colocado en las partes laterales de la cabeza, por detrás del arco cigomático y por encima y delante de la apófisis mastoides. Se halla comprendido entre dos líneas horizontales, de las cuales, la superior pasa por las cejas, y la inferior por el subtabique de la nariz. Se implanta sobre la superficie cefálica, formando con ella un ángulo diedro agudo, abierto hacia atrás, llamado *ángulo cefaloauricular,* que mide generalmente de 20 a 30° Cuando este ángulo es más cerrado, la oreja aparece como en contacto por su cara interna con la superficie mastoidea; a veces, en cambio, el ángulo es mayor y la oreja entonces se inserta más o menos perpendicularmente a la cabeza, formando las llamadas orejas en asa. Se estudiarán en el pabellón de la oreja su configuración exterior, su constitución anatómica y sus vasos y nervios.

Configuración exterior. La oreja tiene la forma de un óvalo cuyo eje mayor, más o menos vertical, mide unos 60 milímetros; su anchura es de 30 milímetros. Se consideran en ella una cara externa, una cara interna y una circunferencia.

Cara externa. Se halla vuelta hacia delante y afuera, es muy irregular y ofrece una serie de salientes y depresiones.

Más o menos en la parte central de la cara externa de la oreja, se encuentra una excavación bastante acentuada, de unos 20 milímetros de alto por 15 a 18 de ancho, en cuyo fondo se encuentra el orificio externo del conducto auditivo externo; es la llamada *excavación de la concha* o simplemente *concha.* Alrededor de ella se hallan una serie de repliegues que son el *hélix,* el *antehélix,* el *trago* y el *antitrago.*

El *hélix,* pliegue saliente bastante marcado, es el más periférico de los pliegues de la cara externa de la oreja. Comienza por una extremidad adelgazada en el fondo de la excavación de la concha, un poco por encima del orificio del conducto auditivo externo; de aquí, se dirige hacia adelante y arriba, pasa por encima del trago, del cual está separado por una escotadura llamada *intertrago heliciana* o *escotadura anterior de la oreja;* en seguida se dirige verticalmente hacia arriba, luego hacia atrás, formando un ángulo curvilíneo y posteriormente hacia abajo, para ir a terminar en la parte posteroinferior del borde del pabellón, continuándose con el lóbulo. La parte inicial de este repliegue se conoce con el nombre de *raíz del hélix* y su parte final se llama *cola del hélix.* (Fig. 397.)

Inmediatamente por delante del hélix, se encuentra un surco que lo separa claramente del antehélix y que recibe el nombre de *canal del hélix.* El *antehélix,* como su nombre indica, es otro repliegue colocado por delante del hélix. Empieza en la parte posterior de la concha, inmediatamente por delante de la cola del hélix, y de aquí se dirige hacia arriba para doblarse bien pronto hacia delante y bifurcarse en dos ramas divergentes, una

superior y otra inferior, que circunscriben un espacio deprimido, denominado *fosa del antehélix, fosita triangular del pabellón* o *fosita escafoidea.*

El *trago* o *tragus* es otro repliegue triangular, situado inmediatamente por delante de la concha y cuya base, que es anterior, se continúa, sin línea de demarcación precisa, con la porción cartilaginosa del conducto auditivo externo. Su vértice se dirige hacia atrás y a veces es bifurcado; su cara interna está como cubriendo la parte anterior de la concha y en ella encontramos una serie de pelos, más o menos abundantes, sobre todo en los viejos, llamados *barbula hirci.* La cara externa del trago es lisa, mira hacia delante y afuera y se continúa con la piel de la región masceterina; en su parte superior está separada de la raíz del hélix por la ya mencionada escotadura intertrago heliciana. Otra escotadura más marcada, situada en la parte inferior, separa el trago del antitrago, que se

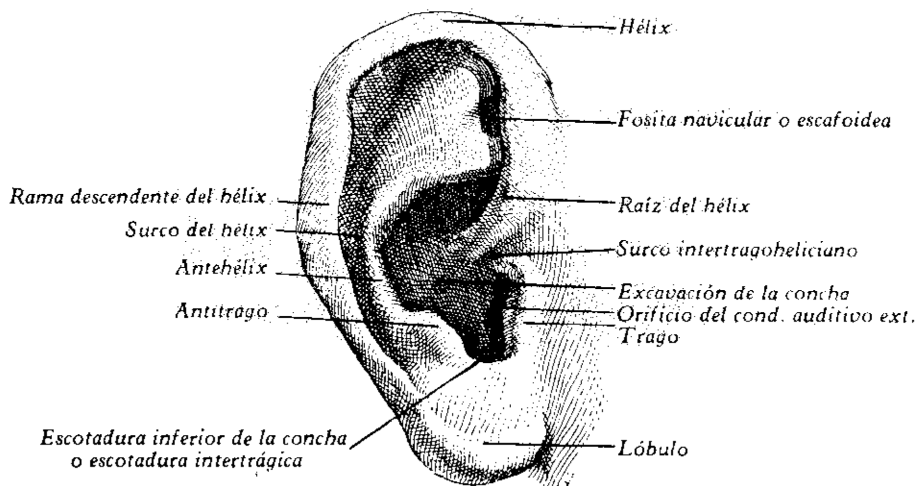


FIG. 397. PABELLÓN DE LA OREJA VISTO POR FUERA.

encuentra colocado hacia atrás y abajo; se llama *escotadura inferior de la concha* o *escotadura intertrágica.*

El *antitrago* es otro pliegue saliente que se encuentra colocado hacia atrás y abajo de la concha. Es mucho más pequeño que los precedentes y se continúa hacia arriba con la porción inicial del antehélix, del cual está separado por un surco más o menos aparente. Hacia delante se halla manifiestamente separado del trago por la escotadura inferior de la concha.

Lóbulo de la oreja. La parte más inferior del pabellón está formada por un repliegue cutáneo, de forma triangular, oval o cuadrilátera, más o menos adherido a la piel de la cabeza, según los sujetos, y que recibe el nombre de *lóbulo.* En algunas tribus salvajes se acostumbra poner, a manera de arracadas, en el lóbulo de la oreja, adornos de un peso considerable; puede entonces el lóbulo alargarse hacia abajo, tanto más cuanto mayor sea el peso que se cuelgue en él.

Cara interna del pabellón. Esta cara mira hacia atrás y adentro; se halla separada de la superficie de la cabeza por el surco auriculocefálico, que es el vértice del ángulo diedro cefaloauricular. En esta cara se encuentran reproducidos en sentido inverso los relieves y las depresiones de la cara externa. Por consiguiente, hay que mencionar en ella la convexidad de la concha, la convexidad de la fosita navicular, la convexidad longitudinal determinada aquí por el surco anterior del hélix; todas estas eminencias se encuentran separadas por surcos más o menos profundos.

Circunferencia. La circunferencia del pabellón sirve de límite a las dos caras: interna y externa. Está formada hacia delante por la base del trago, punto en el cual es poco marcada y se confunde, como ya se ha dicho, con el resto de la piel de la cara. Por

encima de la base del trago se encuentra en la circunferencia del pabellón, el surco intertragoheliciano; más arriba, la parte ascendente; luego la transversal, y, por último, la descendente del hélix; finalmente, la parte periférica del lóbulo.

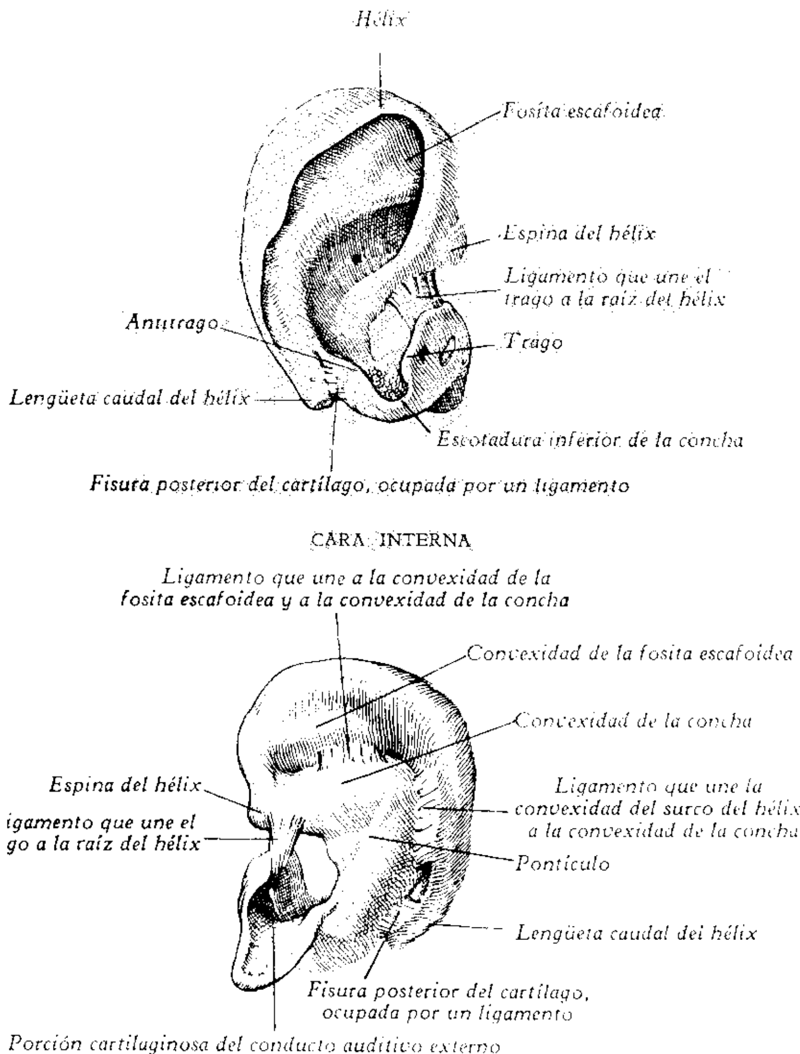


FIG. 398. CARTÍLAGO DE LA OREJA.

Constitución anatómica del pabellón de la oreja. La oreja está formada por una lámina cartilaginosa que constituye, por decirlo así, su esqueleto, anexos a la cual existen ligamentos y músculos, y por una cubierta cutánea.

Cartílago del pabellón. Es una lámina delgada, de cartílago elástico, que se extiende en toda la amplitud de la oreja menos en el lóbulo. Por su cara externa, su configuración es bastante semejante a la que ya hemos descrito en la oreja misma. Muestra, por consiguiente, los mismos detalles: el hélix, el antehélix, la excavación de la concha, etc. Existen, además, otros elementos en el cartílago que están ocultos por la cubierta cutánea, por lo cual sólo pueden verse cuando esta cubierta ha sido removida. Así, en la parte anterior, en el punto donde la raíz del hélix se continúa con su porción ascendente, hay un pequeño saliente triangular, denominado *espina del hélix,* donde se insertan ligamentos y músculos;

en la parte final del hélix se observa otro saliente vertical, llamado *lengüeta caudal del hélix*, separado hacia delante del antitrago por una estrecha escotadura conocida con el nombre de *fisura posterior del cartílago*. (Fig. 398.)

También se aprecia claramente, en el cartílago despojado de sus partes blandas, cómo el trago se continúa hacia dentro con el cartílago del conducto auditivo externo. En la cara interna, el cartílago presenta, al nivel de la convexidad de la concha, una cresta saliente, oblicua hacia abajo y adelante, que se llama *pontículo*, donde viene a insertarse el músculo auricular posterior.

Ligamentos. Se dividen en intrínsecos y extrínsecos. Los primeros unen entre sí las diferentes partes salientes del cartílago, contribuyendo a conservar su forma. Uno de ellos une, en la cara interna del cartílago, la convexidad de la concha a la convexidad de la fosita navicular; otro se extiende de la convexidad del surco del hélix a la convexidad de la concha y a la convexidad de la fosita navicular; existe un tercero colocado en la fisura posterior de la oreja; el último está colocado en la parte anterior y se dirige del trago a la raíz del hélix. Los ligamentos extrínsecos unen el pabellón con las partes vecinas y son en número de dos. El primero, o *ligamento anterior*, enlaza el tubérculo cigomático con la espina del hélix y la parte anterior del trago; el segundo o *ligamento posterior* se inserta por delante en la convexidad de la concha, y de aquí se dirige hacia atrás, para ir a fijarse en la parte externa de la base de la apófisis mastoides.

Músculos. Los músculos del pabellón también se dividen en extrínsecos e intrínsecos. Se encuentran poco desarrollados en el hombre; tendrían por función mover el pabellón o sus distintos segmentos para orientarlo hacia el sitio de donde viene el sonido y facilitar la captación de las ondas sonoras.

Músculos extrínsecos. Son tres y se distinguen en auricular superior, auricular anterior y auricular posterior. El *músculo auricular superior*, de forma triangular, está formado por un conjunto de fascículos verticales u oblicuos, que se insertan por arriba en la aponeurosis epicraneal, al nivel de la región temporal, y de aquí descienden para fijarse por abajo en la convexidad de la *fosita navicular*; al contraerse, dirigen hacia arriba el pabellón de la oreja. El *músculo auricular anterior* se halla constituido por fibras horizontales que adoptan la forma de un pequeño cuadrilátero, alargado de adelante atrás; se inserta por delante en la misma aponeurosis epicraneal, un poco por encima del arco cigomático, y por detrás va a fijarse en la *espina del hélix*; al contraerse este músculo, dirige hacia adelante el pabellón. El *músculo auricular posterior* está compuesto por dos pequeños fascículos horizontales, uno superior y otro inferior, que parten de la cara externa de la apófisis mastoides, se dirigen hacia adelante y van a insertarse en el pontículo; su acción consistiría en dirigir hacia atrás la convexidad de la concha, haciéndola más profunda. Estos tres músculos están inervados, como todos los cutáneos de la cabeza, por ramitas del facial. (Fig. 399.)

Músculos intrínsecos. Son mucho más pequeños y rudimentarios que los anteriores; se les llama así porque nacen y terminan en el cartílago del pabellón, y son seis: el músculo mayor del hélix, el músculo menor del hélix, el músculo del trago, el músculo del antitrago, el transverso y el oblicuo. El *músculo mayor del hélix* es un conjunto de fibras contráctiles que se encuentran colocadas en la parte anterior de la porción ascendente del hélix. El *músculo menor del hélix* es más pequeño y está como reclinado en el punto donde la raíz del hélix se continúa con su porción ascendente. El *músculo del trago* se encuentra aplicado a la cara externa del trago; algunos de sus fascículos se dirigen hacia arriba y, salvando la escotadura intertragohelíciana, van a insertarse en la espina del hélix; el conjunto de estas fibras ascendentes recibe el nombre de *fascículo accesorio de Sappey* o *pyramidalis auriculæ de Jung*. El *músculo del antitrago*, de coloración más intensa que los anteriores, es cuadrangular y está colocado en la parte externa del antitrago, al que une con la parte inicial del antehélix.

Los cuatro músculos descritos son apreciables en la cara externa del cartílago; los otros dos músculos intrínsecos, el transverso y el oblicuo, se encuentran aplicados a su cara interna. El *músculo transverso* está formado por una serie de fibras transversales

muy cortas que unen la convexidad del hélix con la convexidad de la concha. El *músculo oblicuo* se halla constituido por uno o dos pequeños fascículos que unen la convexidad de la fosita navicular con la convexidad de la concha.

Revestimiento cutáneo del pabellón. El cartílago de la oreja se encuentra revestido en la mayor parte de su extensión, menos en la parte anterior de su cara interna

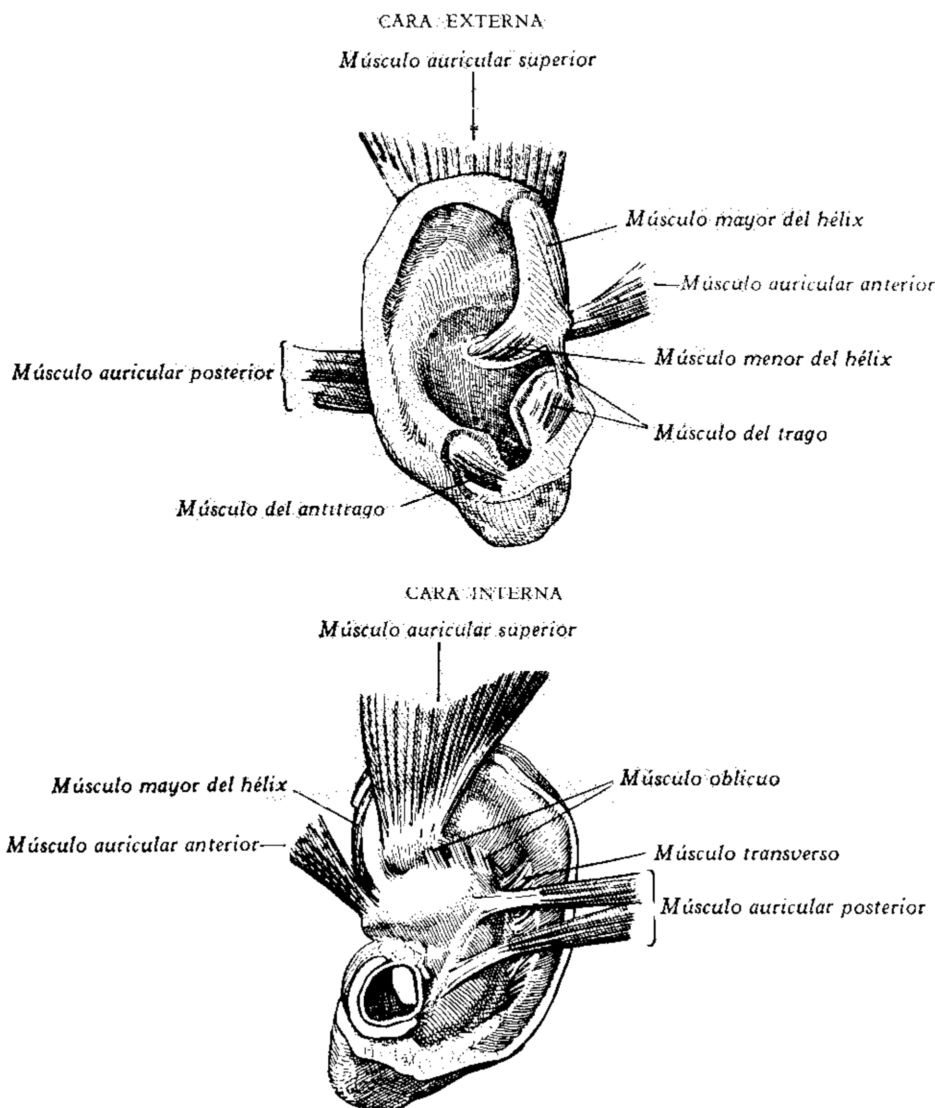


FIG. 399. MÚSCULOS DEL PABELLÓN.

(porción adherente), por la piel y una delgada capa de tejido celular. La piel, delgada y lisa, se adhiere al cartílago en su parte externa, reproduciendo, como ya se ha visto, sus relieves y depresiones; es un poco más gruesa y deslizable en la cara interna. En la parte inferior de la oreja se desprende del cartílago para formar el lóbulo. Anexos a la piel, se hallan pelos poco numerosos, que se vuelven más abundantes en la cara interna del trago y en el fondo de la concha (barbula hirci). También lleva la piel en su espesor glándulas sebáceas y glándulas sudoríparas, abundantes sobre todo en el fondo de la fosita navicular y en la parte profunda de la excavación de la concha. El tejido celular subcutáneo es más laxo y más abundante en la cara interna que en la cara externa del cartílago.

Vasos y nervios. *Arterias.* La parte anterior de la cara externa del pabellón de la oreja se encuentra irrigada por un conjunto de arteriolas, llamadas *arterias auriculares anteriores,* que proceden de la temporal superficial. La mitad posterior de la cara externa y toda la cara interna recibe su nutrición de ramas, llamadas *arterias auriculares posteriores,* que derivan de la arteria auricular posterior, la cual, a su vez, se origina en la carótida externa. Estas ramitas auriculares posteriores, para pasar de la cara interna a la cara externa de la oreja, o bien atraviesan el cartílago (arterias perforantes), o bien rodean el borde libre (arterias contorneantes). (Fig. 400.)

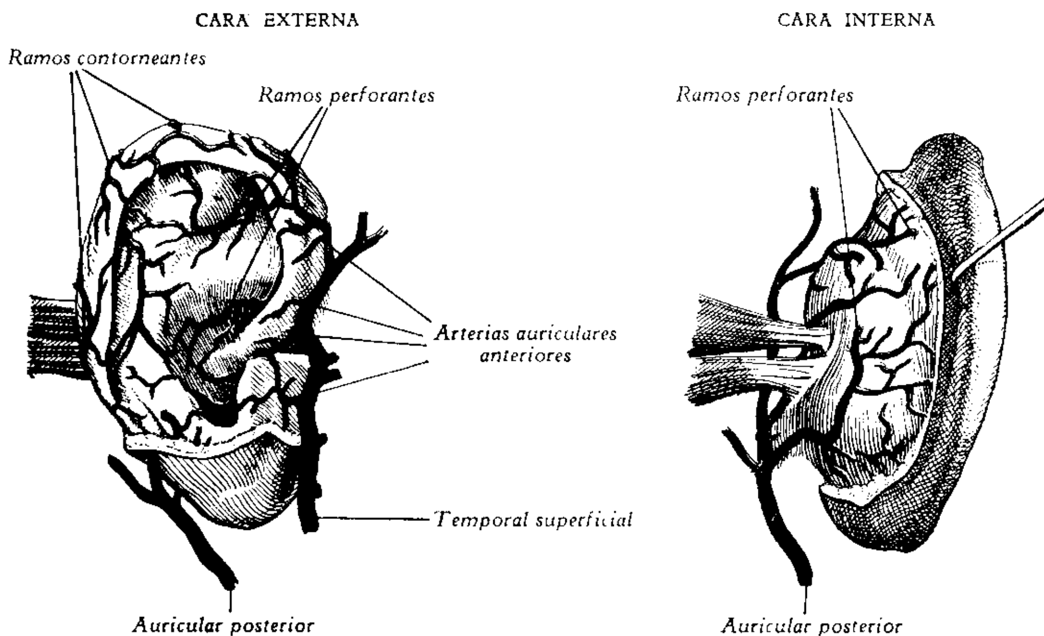


FIG. 400. VASOS DEL PABELLÓN.

Venas. Las venas auriculares de la cara externa se dirigen hacia adelante para desembocar en la vena temporal superficial. Las venas de la cara interna son afluentes de la vena auricular posterior, que va a desembocar en la vena yugular externa. Sin embargo, algunas ramitas procedentes de la cara interna del pabellón corren hacia atrás y se vierten en la vena mastoidea, la cual, como es sabido, después de recorrer el conducto del mismo nombre, va a terminar en el seno lateral.

Linfáticos. Los tronquitos que se originan en las redes linfáticas del pabellón se dirigen hacia adelante. Los de la cara externa van a desembocar en el ganglio preauricular y en los ganglios parotídeos superficiales; los de la cara interna son afluentes de los ganglios mastoideos; algunos otros, procedentes de la parte inferior de la oreja, atraviesan las capas superficiales y constituyen ramitas aferentes de los ganglios de la cadena yugular interna.

Nervios. Ya se ha indicado que los ramitos motores proceden del facial. Los ramitos nerviosos sensitivos son proporcionados, en la parte anterior, por el nervio auriculotemporal y, en la posterior, por la rama auricular del plexo cervical superficial.

CONDUCTO AUDITIVO EXTERNO

El conducto auditivo externo se origina en la parte profunda de la convexidad de la concha. A partir de ese lugar, se dirige hacia abajo, adentro y adelante, para ir a terminar en la membrana del tímpano, al cual viene a constituir su límite interno. La colum-

na de aire que llena este conducto entra en vibración con las ondas sonoras, vibración que es transmitida a la membrana del tímpano, primero, y después al oído medio y al interno.

Para poder formarse una idea exacta de la dirección que sigue el conducto auditivo externo, es necesario practicar dos cortes, uno horizontal y otro vertical y transversal, cortes que pasan naturalmente por las cavidades del oído. En un corte horizontal se aprecia

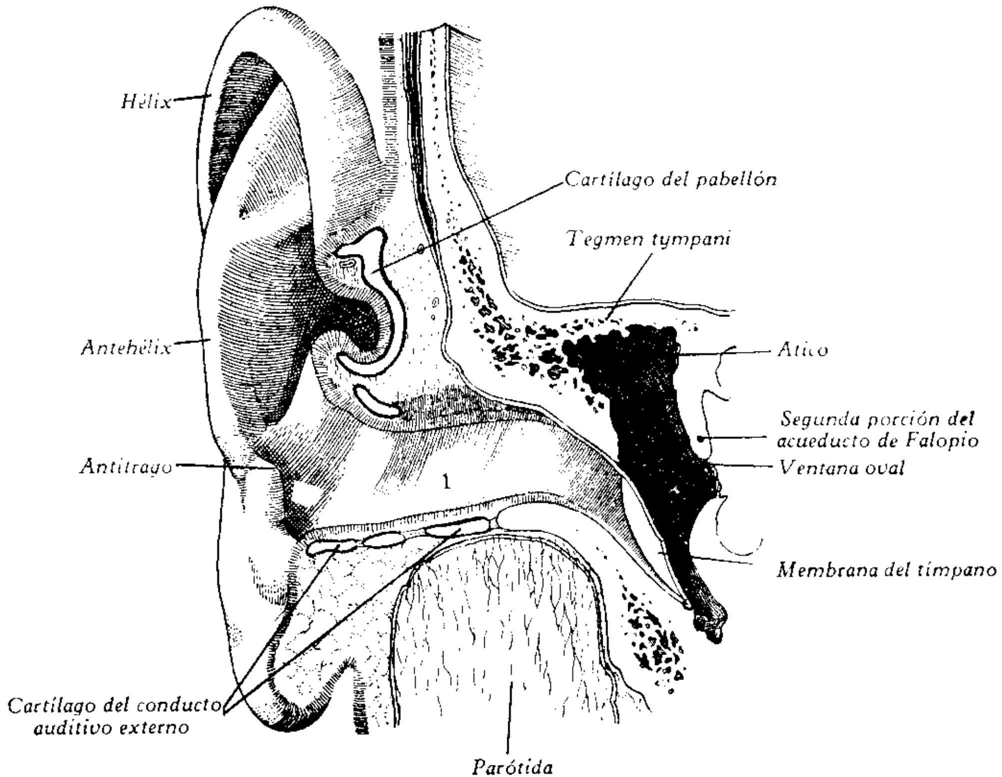


FIG. 401. CONDUCTO AUDITIVO EXTERNO EN UN CORTE VERTICOTRANSVERSAL.

1, conducto auditivo externo.

que el conducto auditivo externo describe dos curvas: una curva externa, pequeña, cóncava hacia atrás, y una curva interna, más amplia, que es cóncava hacia delante. En su corte vertical, el conducto auditivo externo aparece primero dirigiéndose casi horizontalmente hacia dentro; al llegar a su punto medio, cambia de dirección y se vuelve oblicuo hacia abajo y hacia dentro. (Figs. 401 y 402.)

Combinados los datos suministrados por los dos cortes, resulta que el conducto auditivo externo tiene una triple oblicuidad: hacia abajo, hacia dentro y hacia delante; además, forma una curva poco acentuada que es cóncava hacia abajo y atrás. Por eso, cuando se quiere explorar este conducto o su fondo, que es la membrana del tímpano, se tira del pabellón de la oreja hacia arriba y hacia atrás, al mismo tiempo que se separa hacia delante el trago; de esta manera, se rectifica el conducto y puede ser explorado a simple vista o con la ayuda de un otoscopio.

Considerado desde el punto de vista de sus dimensiones, el conducto auditivo externo mide 24 milímetros de longitud, de los cuales, 8 milímetros, o sea la tercera parte externa, son de naturaleza fibrocartilaginosa, y el resto, 16 milímetros, o sean las dos terceras partes internas, son de naturaleza ósea. En sentido vertical, el conducto mide 10 milí-

metros en su parte externa y 8 milímetros en su parte interna; en sentido transversal, los diámetros son de 6.5 milímetros al nivel del orificio externo y de 4.5 milímetros en la parte interna. Sin embargo, el calibre del conducto no es uniformemente decreciente, sino que tiene su punto más estrecho en la unión de sus dos tercios externos con el tercio interno, es decir, más o menos en la parte media de su porción ósea; este sitio se conoce con el nombre de *istmo del conducto* (Politzer).

Las dimensiones anteriores demuestran que el conducto tiene la forma de un tubo aplanado de adelante atrás; los cortes perpendiculares a su longitud son de forma oval, con eje mayor oblicuo hacia abajo y atrás.

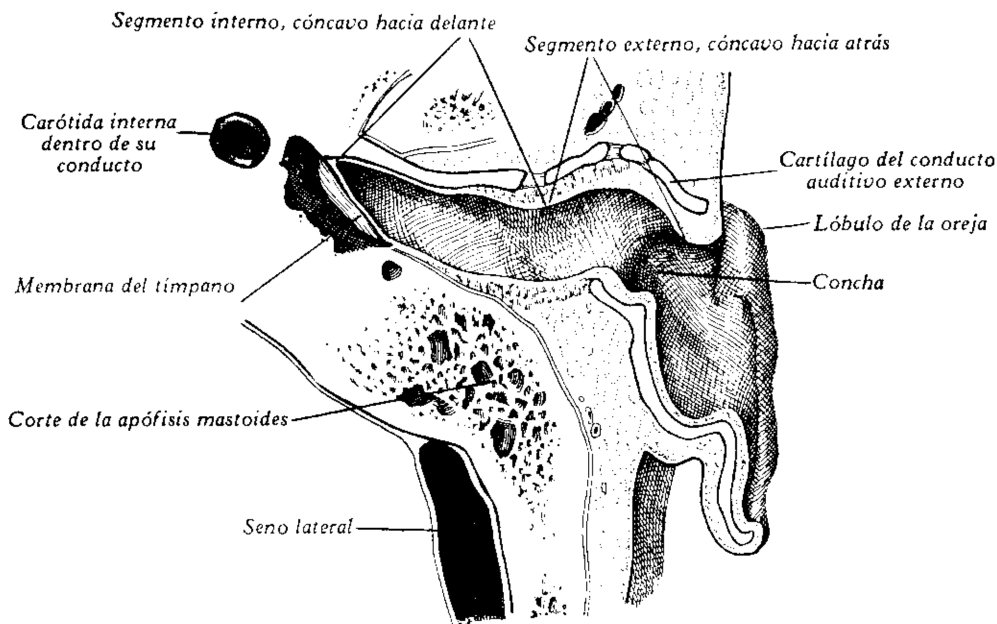


FIG. 402. CONDUCTO AUDITIVO EXTERNO VISTO EN UN CORTE HORIZONTAL.

Topográficamente se consideran en el conducto auditivo externo cuatro paredes y dos extremidades. Las paredes se distinguen en anterior, posterior, superior e inferior, y las extremidades, en externa e interna. La *pared superior* es la más pequeña de las cuatro, pues mide tan sólo 21 milímetros, lo que es debido a la oblicuidad que presenta la membrana del tímpano. Está en relación con el piso medio de la base del cráneo, del cual la separa una capa ósea de 4 ó 6 milímetros de espesor; a eso se debe el nombre de *pared craneal*. La *pared inferior* o *pared parotídea* es la más extensa de todas, mide 27 milímetros y está en relación con la extremidad superior de la glándula parótida. La *pared anterior* o *temporomaxilar* mide 26 milímetros y está en relación con la articulación temporomaxilar, cuyo cóndilo se siente perfectamente en sus movimientos cuando se le palpa a través de esta pared anterior. La *pared posterior* o *pared mastoidea* mide 22 milímetros y se encuentra en relación con las cavidades mastoideas; en su parte más profunda se relaciona con la tercera porción o porción descendente del acueducto de Falopio, así como con el nervio facial y la arteria estilomastoidea que lo recorren.

Extremidad externa. La extremidad externa del conducto auditivo tiene la forma de un orificio elíptico, cuyo eje mayor es oblicuo hacia abajo y atrás; mide 10 milímetros por 6.5 milímetros. Este orificio se comunica hacia fuera con el fondo de la excavación de la concha, continuándose con ella sin límite preciso.

Extremidad interna. Esta extremidad se halla cerrada por la membrana del tímpano y corresponde a un plano muy oblicuo hacia abajo, hacia dentro y hacia atrás. En este

sitio, dicha membrana separa la cavidad del conducto de la cavidad de la caja del tímpano.

Constitución anatómica. Ya se ha indicado que el conducto auditivo externo está compuesto por dos segmentos de naturaleza distinta: una parte interna, que comprende las dos terceras partes del conducto, de naturaleza ósea, y una tercera parte externa, fibocartilaginosa. Las dos porciones, ósea y fibrocartilaginosa, están recubiertas por una membrana de naturaleza cutánea, que es prolongación hacia dentro del revestimiento cutáneo de la cara externa del pabellón. El estudio de la constitución anatómica del conducto auditivo externo abarcará, por tanto, las siguientes partes: su porción ósea, su porción fibrocartilaginosa y su revestimiento cutáneo.

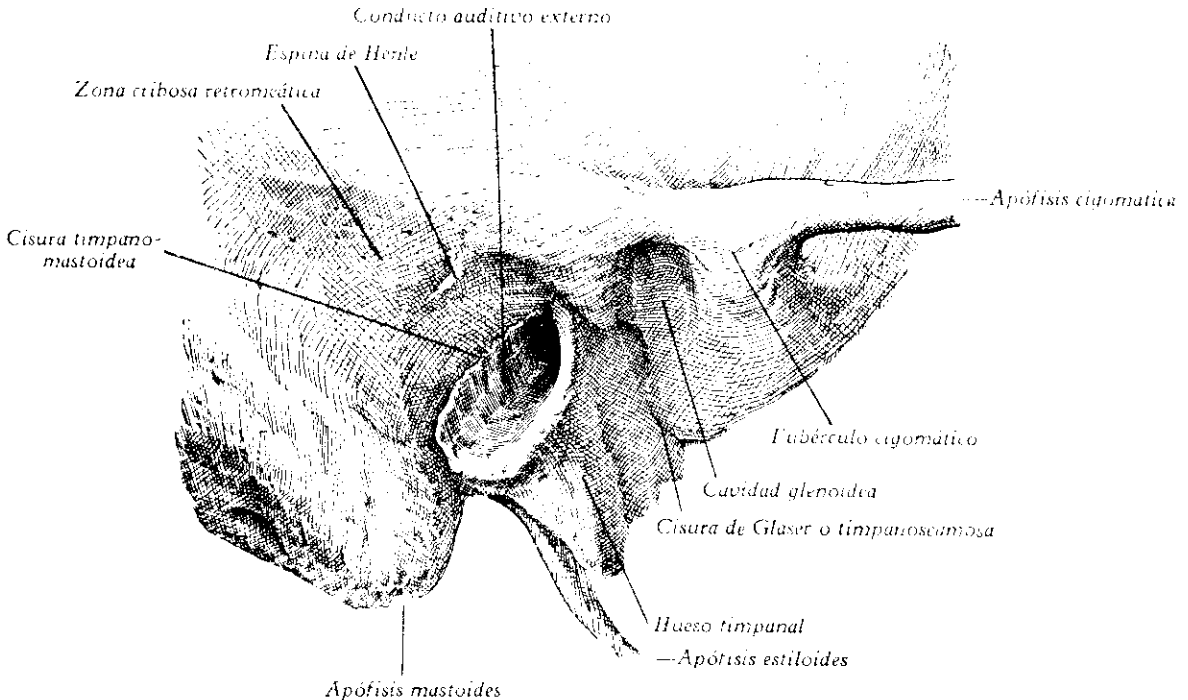


FIG. 403. EL CONDUCTO AUDITIVO EXTERNO EN UN TEMPORAL DE ADULTO, VISTO POR SU ORIFICIO EXTERNO.

Porción ósea. La parte ósea del esqueleto del conducto auditivo externo tiene la forma de un conducto de 16 milímetros de longitud en el adulto y de corte oval, abierto en el hueso temporal; embriológicamente deriva del anillo timpanal y de la escama de aquel hueso. La parte que deriva del hueso timpanal es la que forma la pared anterior, el piso o pared inferior y la pared posterior del conducto; se une al resto del temporal por dos líneas de soldadura, la anterior de las cuales se llama *sutura timpanoscamosa (cisura de Glaser)*, y la posterior *sutura timpanomastoidea.* La parte que procede de la concha o escama del temporal forma la pared superior del conducto y completa de esta manera el segmento restante, *segmento de Rivinus,* de la parte derivada del hueso timpanal. (Fig. 403.)

Porción fibrocartilaginosa. Constituye la tercera parte externa del conducto auditivo externo y está a su vez formada por dos partes distintas: una parte cartilaginosa, que es continuación hacia dentro del cartílago del pabellón y se confunde con él al nivel de la base del trago, y una membrana fibrosa. La parte cartilaginosa es más ancha por fuera que por dentro; viene a constituir la pared anterior y la inferior del conducto y se halla más o menos interrumpida en su parte media por dos fisuras más cercanas entre sí por arriba que por abajo, cerradas por tejido fibroso y denominadas

fisura de Duverney. La lámina fibrosa, más amplia por dentro que por fuera, completa las paredes del conducto en todas las partes en que no están formadas por la lámina cartilaginosa (pared superior y pared posterior). Estas dos láminas, fibrosa y cartilaginosa, se unen entre sí fuertemente por sus bordes y hacia dentro se fijan al borde del orificio del conducto auditivo externo por fascículos resistentes fibroelásticos. (Figs. 404 y 405.

Revestimiento cutáneo. La partes fibrocartilaginosa y ósea del conducto auditivo externo se encuentran recubiertas por una capa cutánea, prolongaciones de la que tapiza la excavación de la concha de la oreja. Esta capa de piel, más gruesa en la parte externa, se va adelgazando en la porción ósea del conducto hasta quedar reducida a su capa epidérmica al llegar a la membrana del tímpano. En su segmento interno, la capa cutánea presenta una serie de crestas, llamadas *crestas semilunares,* paralelas a la circunferencia de la membrana del tímpano.

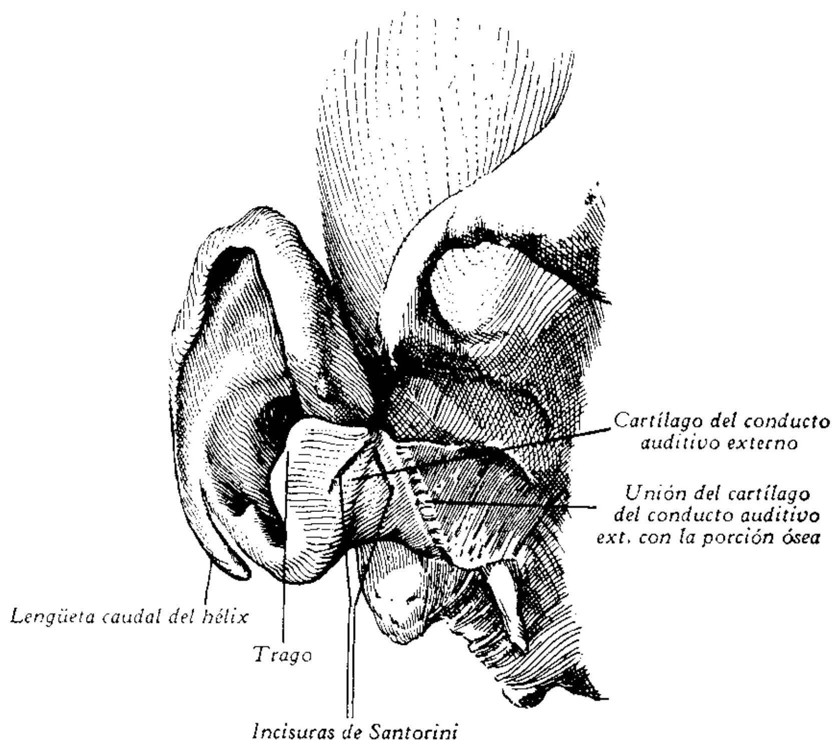


FIG. 404. CARTÍLAGO DEL CONDUCTO AUDITIVO EXTERNO. VISTA ANTEROINFERIOR.

En el espesor de la capa de revestimiento del conducto auditivo se encuentran folículos pilosos rudimentarios, más abundantes hacia fuera, glándulas sebáceas y, sobre todo, glándulas sudoríparas modificadas que reciben el nombre de *glándulas ceruminosas,* en las que se elabora esa secreción especial del conducto auditivo externo que se llama *cerumen.*

Vasos y nervios. *Arterias.* La porción fibrocartilaginosa del conducto auditivo externo está irrigada por ramitos que provienen de la temporal superficial y de la auricular posterior. El segmento óseo recibe su nutrición de ramitos derivados de la timpánica, llamada también auricular profunda, que es una rama de la maxilar interna.

Venas. Las venas que nacen en la parte externa son afluentes de la yugular externa; las de la parte profunda van a desembocar en los plexos venosos, donde se origina la vena maxilar interna.

Linfáticos. Las redes linfáticas del conducto auditivo son muy abundantes y anastomosadas. Originan una serie de tronquitos linfáticos, algunos de los cuales se dirigen

hacia adelante y son tributarios del ganglio preauricular; otros corren más profundamente y desembocan en los ganglios parotídeos profundos; por último, otros se dirigen hacia atrás y adentro y, o bien constituyen ramas aferentes de ganglios colocados sobre la yugular interna a la altura del vientre posterior del digástrico, o bien terminan en un ganglio que se encuentra colocado en la parte superior del borde anterior del músculo esternocleidomastoideo.

Nervios. Los nervios sensitivos del conducto auditivo externo son en parte ramas provenientes del nervio auriculotemporal y de la rama auricular del plexo cervical; su parte profunda se halla inervada por la rama auricular del neumogástrico, la que previamente se anastomosa con el facial.

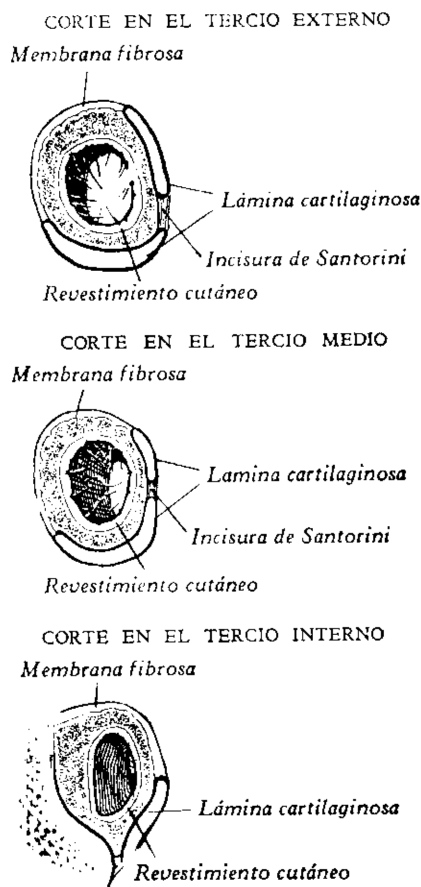


FIG. 405. PROPORCIÓN EN QUE INTERVIENEN LA MEMBRANA FIBROSA Y LA LÁMINA CARTILAGINOSA EN LA CONSTITUCIÓN DEL CONDUCTO AUDITIVO EXTERNO.

OIDO MEDIO

Es la parte central del aparato auditivo, interpuesto entre el oído externo y el laberinto, al cual transmite las vibraciones de la membrana del tímpano a través de su cadena de huesecillos. Anatómicamente está formado por una cavidad, llamada *caja del tímpano,* la cual está recorrida de afuera adentro por tres huesos muy pequeños, llamados *huesecillos del oído,* articulados entre sí y revestidos por una membrana mucosa, dependencia de la mucosa faríngea. Esta mucosa se introduce hasta la caja del tímpano a través de un conducto de comunicación entre ambas cavidades, llamado *trompa de Eustaquio.*

La cavidad timpánica comunica con un conjunto de huecos excavados en el espesor de la apófisis mastoides y denominados *células mastoideas.* El estudio del oído medio comprende el de la caja del tímpano y su contenido, así como sus anexos, a saber: las cavidades mastoideas y la trompa de Eustaquio.

CAJA DEL TIMPANO

La caja del tímpano es una cavidad más o menos circular, aplanada de afuera adentro y colocada en el espesor del peñasco del temporal, inmediatamente por dentro del conducto auditivo externo y por fuera del laberinto. Tiene la forma de un tambor (caja del tambor o tympanum), es más delgada en el centro que en la periferia y mide por término medio 15 mm de altura por 15 mm de delante hacia atrás; su espesor, de 5 a 6 mm en la parte superior, es de 4 mm hacia abajo, y tan sólo 0.5 ó 2 mm en el centro. Dada su orientación, se distinguen en ella una *pared externa,* una *pared interna* y una *circunferencia,* la cual se subdivide en *pared superior, pared inferior, pared posterior* y *pared anterior.* (Figura 406.)

Pared externa. Se llama también pared timpánica, porque está formada en su mayor parte por una membrana fibrosa muy importante, la *membrana del tímpano,* la cual se halla circunscrita en toda su periferia por un marco óseo. Se estudiarán en la pared externa su porción membranosa y su parte ósea.

Porción membranosa. Ya se ha indicado que está formada por una membrana fibrosa, resistente y elástica, la *membrana del tímpano,* que vibra bajo la influencia de

las ondas sonoras que llegan hasta ella por el conducto auditivo externo. Esta membrana, casi regularmente circular, tiene sin embargo el diámetro vertical un poco más

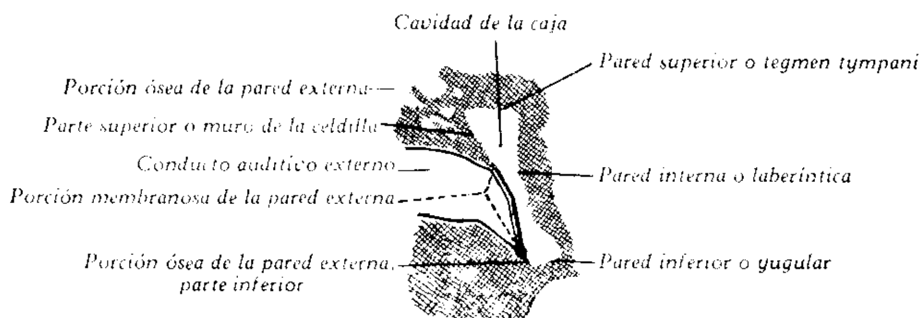


FIG. 406. ESQUEMA DE LA CAJA DEL TÍMPANO VISTA EN UN CORTE TRANSVERSAL.

grande que el diámetro transversal, pues el primero alcanza 10.5 milímetros, y el transversal 9.5 milímetros; su espesor es de 0.1 milímetros.

En el feto y en el recién nacido, la membrana del tímpano es más o menos horizontal; a medida que el niño aumenta de edad, el desarrollo de la porción timpánica de su hueso temporal hace que la membrana del tímpano cambie de posición aproximándose poco a poco a la vertical, pero sin alcanzarla por completo. En el adulto forma con la horizontal un ángulo agudo cercano a los 45°. Además, la cara externa de la membrana mira ligeramente hacia delante; en conjunto, la membrana presenta una triple oblicuidad, es decir, está dirigida de arriba hacia abajo, de afuera hacia dentro y ligeramente de adelante hacia atrás. Por consiguiente, su cara externa se halla vuelta hacia afuera, abajo y adelante, y su cara interna en sentido opuesto. (Fig. 407.)

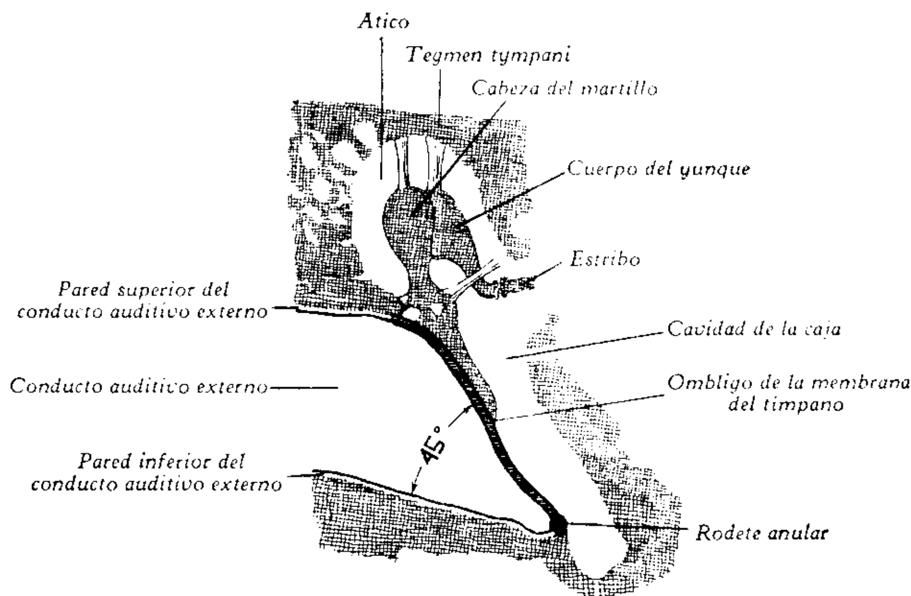


FIG. 407. INCLINACIÓN DE LA MEMBRANA DEL TÍMPANO EN EL ADULTO.

El borde periférico de la membrana del tímpano es su parte más gruesa y recibe el nombre de *rodete anular de Gerlach;* se fija en un surco especial, llamado *surco timpánico,* que ofrece la parte de conducto auditivo externo formada por el hueso timpa-

nal, es decir, la parte anterior, la inferior y la posterior. En la porción superior, o sea en aquella porción ósea que está formada por la escama del temporal, no existe surco timpánico; en ese punto el rodete anular se separa de la pared ósea y a partir de las extremidades del surco timpánico se dirige, convergiendo, hacia la apófisis externa o apófisis maleolar del martillo, que se halla en contacto precisamente con la parte superior de la membrana; estos segmentos del rodete anular reciben el nombre de ligamentos timpanomaleolares, los cuales, naturalmente, son dos, uno anterior y otro posterior. Hacia arriba de los ligamentos timpanomaleolares, la membrana del tímpano es menos consistente que en todo el resto de su extensión. Esta pequeña porción, la más superior de la membrana, convexa hacia fuera, cóncava hacia dentro, está

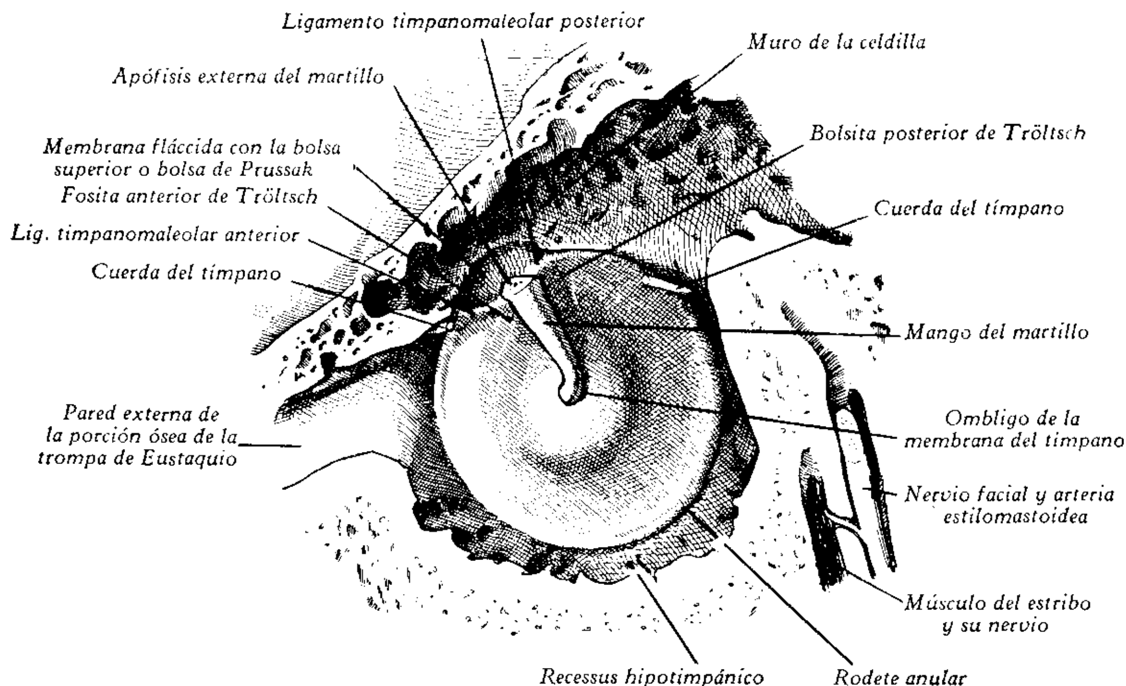


FIG. 408. CARA INTERNA DE LA MEMBRANA DEL TÍMPANO.

limitada hacia abajo por los ligamentos timpanomaleolares y por arriba se inserta en la porción ósea del conducto que deriva de la escama del temporal; se llama *membrana fláccida de Shrapnell.* La depresión que se forma en la cara interna de la membrana fláccida recibe el nombre de *bolsa superior* o *bolsa de Prussak.* Hacia abajo de los ligamentos maleolares y por la cara interna de la membrana, se originan igualmente dos pequeñas depresiones, una anterior y otra posterior, que llevan el nombre de *bolsitas inferiores* o *bolsitas de Tröltsch.* (Fig. 408.)

La membrana del tímpano es convexa hacia dentro, y, por lo tanto, cóncava hacia fuera; su parte más convexa está colocada un poco por abajo y atrás de su centro, recibe el nombre de *ombligo de la membrana,* y se halla en relación con la extremidad inferior ensanchada en forma de espátula, del mango del martillo. En todo el resto de su extensión la cara interna de la membrana se corresponde con la pared interna o laberíntica de la caja, de la cual está separada por la cavidad timpánica; por su cara externa la membrana forma, como ya se ha dicho, el fondo del conducto auditivo externo.

Cara externa de la membrana del tímpano. Esta cara es fácilmente visible con la ayuda de aparatos especiales llamados otoscopios, que se introducen por el conducto

auditivo externo; la imagen así obtenida recibe el nombre de *imagen otoscópica.* En el individuo vivo la membrana aparece de una coloración gris perla, de forma circular y con una pequeña prominencia hacia arriba y adelante, en la parte correspondiente a la membrana fláccida. Limitando hacia abajo la porción fláccida, se aprecian los dos ligamentos timpanomaleolares que vienen a juntarse en un pequeño tubérculo saliente hacia fuera, determinado por la apófisis externa del martillo. (Fig. 409.)

A partir de esta apófisis externa, se observa claramente en la imagen otoscópica el saliente producido por el mango del martillo, el cual está unido a la membrana, dirigido oblicuamente hacia abajo y atrás y va a terminar en la porción central deprimida u ombligo. Una línea que siga la dirección del mango del martillo y otra per-

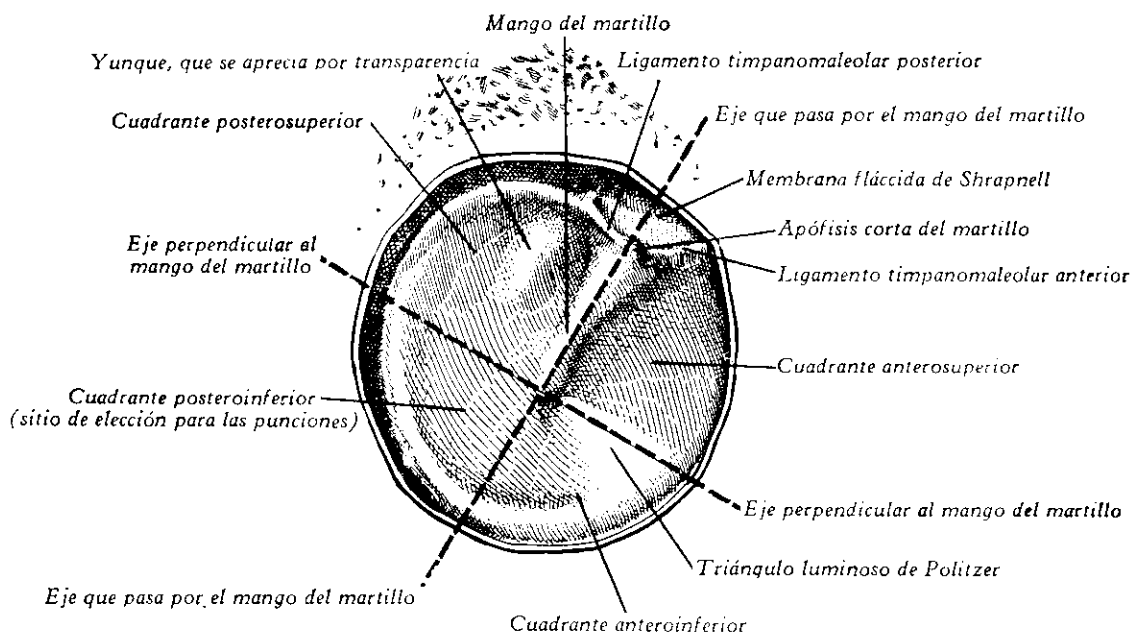


FIG. 409. IMAGEN OTOSCÓPICA DE LA MEMBRANA DEL TÍMPANO.

pendicular a ésta que pasara por el ombligo de la membrana, dividen la imagen en cuatro porciones distintas llamadas cuadrantes. Se distinguen naturalmente cuatro cuadrantes: *anterosuperior, anteroinferior, posterosuperior* y *posteroinferior.* En el cuadrante posterosuperior se puede notar a veces por transparencia un relieve de dirección paralela al mango del martillo, producido por la rama descendente del yunque; en este mismo cuadrante y en su parte superior, a un milímetro por debajo del ligamento timpanomaleolar posterior, se nota a veces una sombra lineal paralela a dicho ligamento, producida por la *cuerda del tímpano.* En el cuadrante anteroinferior se observa constantemente la presencia de un pequeño triángulo cuya base está colocada hacia abajo y hacia delante y cuyo vértice se dirige hacia la región del ombligo; este triángulo es de aspecto brillante y recibe el nombre de *triángulo luminoso* o cono luminoso de Politzer. Se halla originado por la reflexión en la cara externa de la membrana de los rayos luminosos con el auxilio de los cuales se hace la exploración otoscópica; su mayor o menor amplitud, así como sus variaciones cuando la membrana del tímpano entra en vibración, dan idea de la movilidad normal o patológica de dicha membrana. Al nivel de los dos cuadrantes inferiores y especialmente en el cuadrante posteroinferior, se realiza la punción de la membrana del tímpano, pequeña intervención quirúrgica llamada *paracentesis del tímpano* o *miringotomía* y que es necesario practicar siempre que existan procesos supuratorios de la cavidad timpánica.

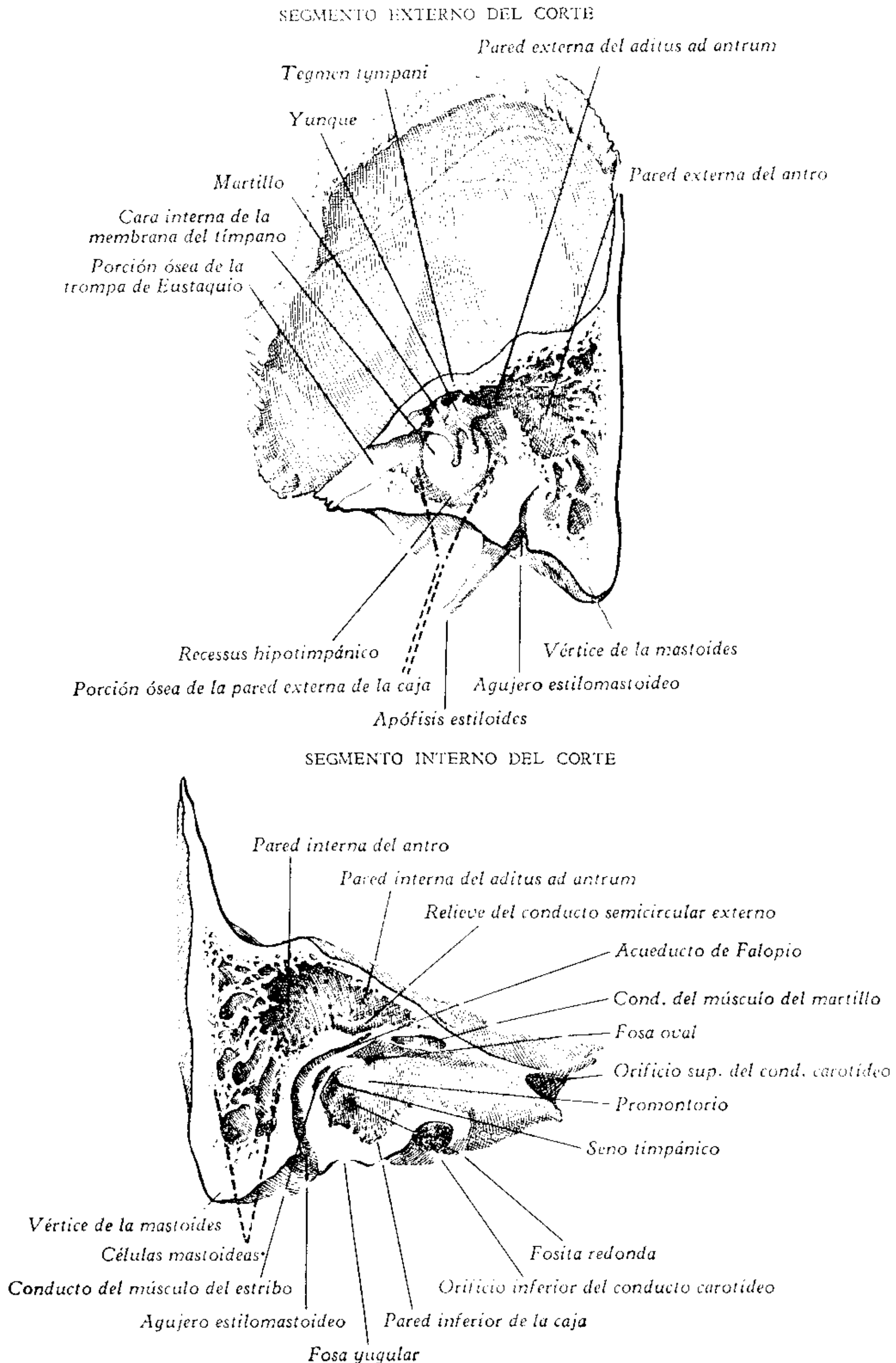


FIG. 410. LAS PAREDES EXTERNA E INTERNA DE LA CAJA DEL TÍMPANO, VISTAS EN UN CORTE VERTICAL DEL PEÑASCO.

Constitución anatómica. La membrana del tímpano está compuesta por tres capas: una externa, *cutánea;* otra media, *fibrosa,* y una tercera interna, *mucosa.* La capa externa no es otra cosa que la parte más profunda del revestimiento cutáneo del conducto auditivo externo, en este punto muy adelgazado. La capa fibrosa se encuentra en toda la amplitud de la membrana, menos en la parte que corresponde a la membrana fláccida, que precisamente por eso es menos consistente; se halla dividida por dos láminas: una externa, de fibras radiadas, y otra interna, formada por fibras de dirección circular. La capa interna o mucosa es parte del revestimiento mucoso de la caja del tímpano, que en este punto está formado por un corion delgado que soporta una sola hilera de células pavimentosas y poligonales.

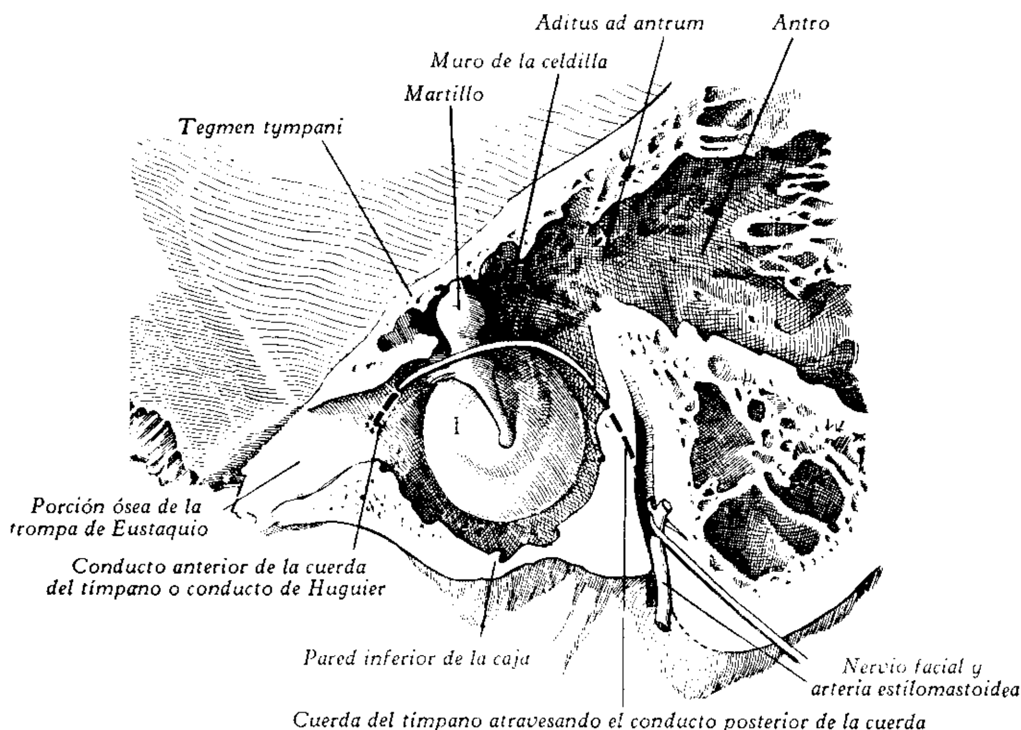


FIG. 411. PARED EXTERNA DE LA CAJA, DEL ADITUS Y DEL ANTRO VISTAS POR DENTRO.

1, membrana del tímpano.

Vasos y nervios. Arterias. Las arterias de la membrana del tímpano se disponen en dos redes, de las cuales la externa o cutánea es continuación de la del conducto auditivo y está formada por ramitas derivadas de la arteria timpánica; la red interna, anexa a la capa mucosa y menos abundante en vasos que la precedente, se halla constituida por ramas que se originan también en la arteria timpánica y además en la estilomastoidea.

Venas. También las venas se originan en dos redes. Las correspondientes a la red externa se unen con las venillas profundas del conducto auditivo externo para ir a desembocar en ramas afluentes de la vena yugular externa. Las venas de la red mucosa se dirigen hacia adelante y se juntan con las venas de la trompa de Eustaquio para terminar en las venas faríngeas; algunas, sin embargo, corren hacia arriba y adentro y van a desembocar en los senos de la duramadre. A través de la capa fibrosa pasan ramitas que comunican la red venosa externa con la interna.

Linfáticos. Tanto los linfáticos que proceden de la red interna como los originados en la red linfática externa, se dirigen hacia fuera y se mezclan con los linfáticos pro-

fundos del conducto auditivo externo; van a desembocar en los ganglios superiores de la cadena yugular interna.

Nervios. Los nervios de la membrana proceden del nervio auriculotemporal, del ramo auricular del neumogástrico, del facial y algunos ramitos del nervio de Jacobson. Cualquiera que sea su origen, estos ramitos nerviosos forman una importante red principal al nivel de la capa fibrosa, llamada plexo fundamental, y dos redes accesorias: una externa subcutánea y otra interna o submucosa, donde terminan por extremidades libres que presentan frecuentemente una pequeña dilatación, llamada placa terminal.

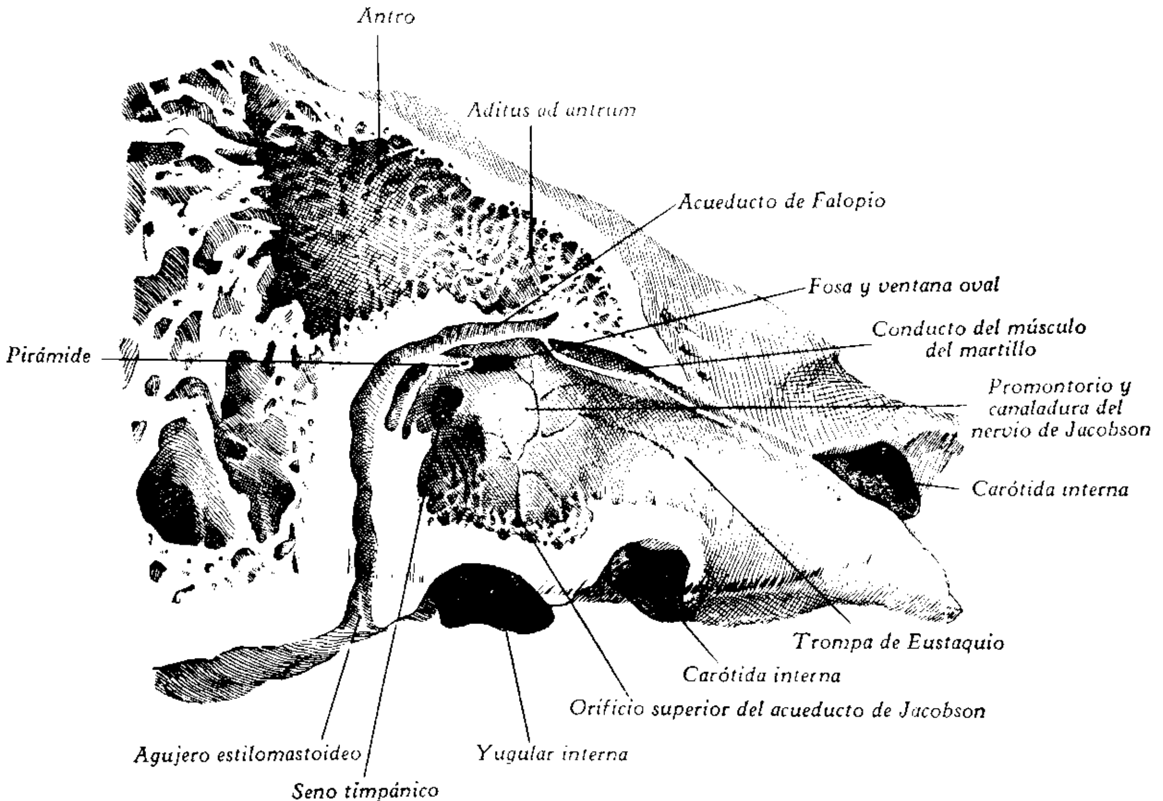


FIG. 412. PARED INTERNA DE LA CAJA DEL TIMPANO.

Porción ósea de la pared externa. Completando la pared externa de la caja, se encuentra un anillo o marco óseo que es mucho más extenso en la parte superior, donde alcanza a medir 5 ó 6 milímetros de altura, que es el resto de su extensión. La parte superior de este borde óseo recibe el nombre de *muro de la celdilla,* porque constituye la pared externa de la parte superior de la cavidad timpánica, que precisamente recibe el nombre de *celdilla* y también *ático,* o *recessus epitimpánico.* En su parte inferior el reborde óseo mide 1 ó 2 milímetros de altura y corresponde a la parte más inferior de la cavidad de la caja, la cual recibe el nombre de *bajo fondo timpánico* o *recessus hipotimpánico.*

En las partes anterior y posterior, el reborde óseo alcanza también unos 2 milímetros de extensión. (Figs. 410 y 411.)

Pared interna. La pared interna de la caja separa la cavidad timpánica del oído interno. Es una lámina ósea, más o menos circular y más convexa en el centro, donde se llama *promontorio,* que en las partes periféricas. El promontorio mide por término medio 6 mm de ancho por 5 mm de alto, y se haya originado por la primera vuelta del caracol óseo. En su parte inferior presenta un pequeño orificio, que es el agujero de

salida del acueducto de Jacobson, el cual va a abrirse por otra parte en la cara posteroinferior del peñasco del temporal y deja paso al nervio del mismo nombre, rama del glosofaríngeo. A partir de este orificio, se observan en el promontorio una serie de canalitos poco marcados, que se corresponden con las ramas terminales del nervio de Jacobson.

En la parte posterior y superior del promontorio se encuentra una depresión que recibe el nombre de *fosa oval,* en cuyo fondo se encuentra un orificio o *ventana oval* en forma de boca de horno, con un borde inferior recto y horizontal, y un borde superior cóncavo hacia abajo. La ventana oval, que comunica con el vestíbulo del oído interno y mide 3.5 mm de adelante hacia atrás y 1.5 mm de arriba hacia abajo, está limitada por arriba por un reborde saliente determinado por la presencia en el espesor del hueso de la *segunda porción del acueducto de Falopio.* Un poco más arriba del levantamiento producido por el acueducto de Falopio existe otro relieve convexo, también de dirección horizontal, que está producido en este punto por la parte más anterior de la convexidad del *conducto semicircular externo.*

Hacia atrás y abajo del promontorio se encuentra otra depresión, llamada *fosita redonda,* en cuyo fondo se halla un orificio redondeado, de 1.5 a 2 milímetros de diámetro, denominado *ventana redonda.* Este orificio comunica la cavidad de la caja con la parte inicial del caracol, y en estado fresco está obturado por una membrana fibrosa, conocida con el nombre de *tímpano secundario.* Además de por su forma, tamaño y situación, las dos ventanas, oval y redonda, se diferencian por su dirección, pues mientras la ventana oval se halla vuelta constantemente hacia fuera, el plano de la ventana redonda se vuelve casi directamente hacia atrás y un poco hacia abajo.

En la parte posterior del promontorio, precisamente entre las dos fosas, oval y redonda, se encuentra otra pequeña depresión, cerrada en fondo de saco y que se llama *seno timpánico.* El seno timpánico se halla separado de las ventanas oval y redonda por dos pequeñas crestas óseas de dirección anteroposterior.

En la parte superior del promontorio, ya en los límites con el techo de la caja, se encuentra un semicanal cóncavo hacia arriba, que en su parte posterior se recurva ligeramente hacia fuera; se le conoce con el nombre de *pico de cuchara,* y es la parte posterior del conducto del músculo del martillo. En la parte posteroexterna del pico de cuchara existe un pequeño orificio, a través del cual se refleja el tendón del músculo del martillo para dirigirse transversalmente hacia fuera y tomar inserción en la parte interna del cuello del martillo.

Por último, en la parte anterior del promontorio, la pared interna de la caja del tímpano está fomada por una superficie que se continúa hacia adelante por la porción ósea de la trompa de Eustaquio. (Fig. 412.)

Pared superior. Está constituida por una delgada lámina ósea que separa la cavidad de la caja del piso medio de la base del cráneo, y que recibe el nombre de *tegmen tympani.* Se le llama también pared craneal, y está recorrida de adelante hacia atrás por una fisura más o menos aparente o *sutura petroscamosa superior.* Al nivel de esta sutura o en cualquier otro punto del techo de la caja, la lámina ósea que lo forma puede ser más o menos dehiscente y entonces la mucosa timpánica se pone en contacto directo con las meninges que cubren la cara anterosuperior del peñasco.

Pared inferior. La parte inferior de la circunferencia de la caja, llamada también pared inferior, *suelo* o *pared yugular,* tiene la forma de una superficie ósea irregular, de unos 3 ó 4 milímetros de ancho, a veces excavada por una serie de semiceldillas cóncavas hacia arriba, y está en relación con el golfo de la vena yugular interna. En su parte más posterior se encuentra frecuentemente en esta pared una elevación producida por la base de la apófisis estiloides, que recibe el nombre de *eminencia estiloidea.*

Pared posterior. Se llama también pared mastoidea, por las relaciones que tiene con la apófisis mastoides y sus cavidades. En la parte más superior un amplio orificio triangular u oval, que es el orificio anterior del conducto timpanomastoideo o *aditus*

ad antrum, pone en comunicación la cavidad de la caja con el antro mastoideo. En la parte inferoexterna del orificio del aditus se encuentra una pequeña superficie lisa y cóncava que sirve de punto de apoyo a la extremidad posterior de la rama horizontal del yunque. Un poco más abajo de esta superficie, se abre en la pared posterior un orificio redondeado y pequeño, por donde entra a la caja en estado fresco la cuerda del tímpano; es el *orificio del conducto posterior de la cuerda*. Hacia dentro de él, ya en las cercanías de la pared interna, se observa una eminencia conoidea, perforada en su vértice y de dirección casi horizontal; su base forma cuerpo con la pared pos-

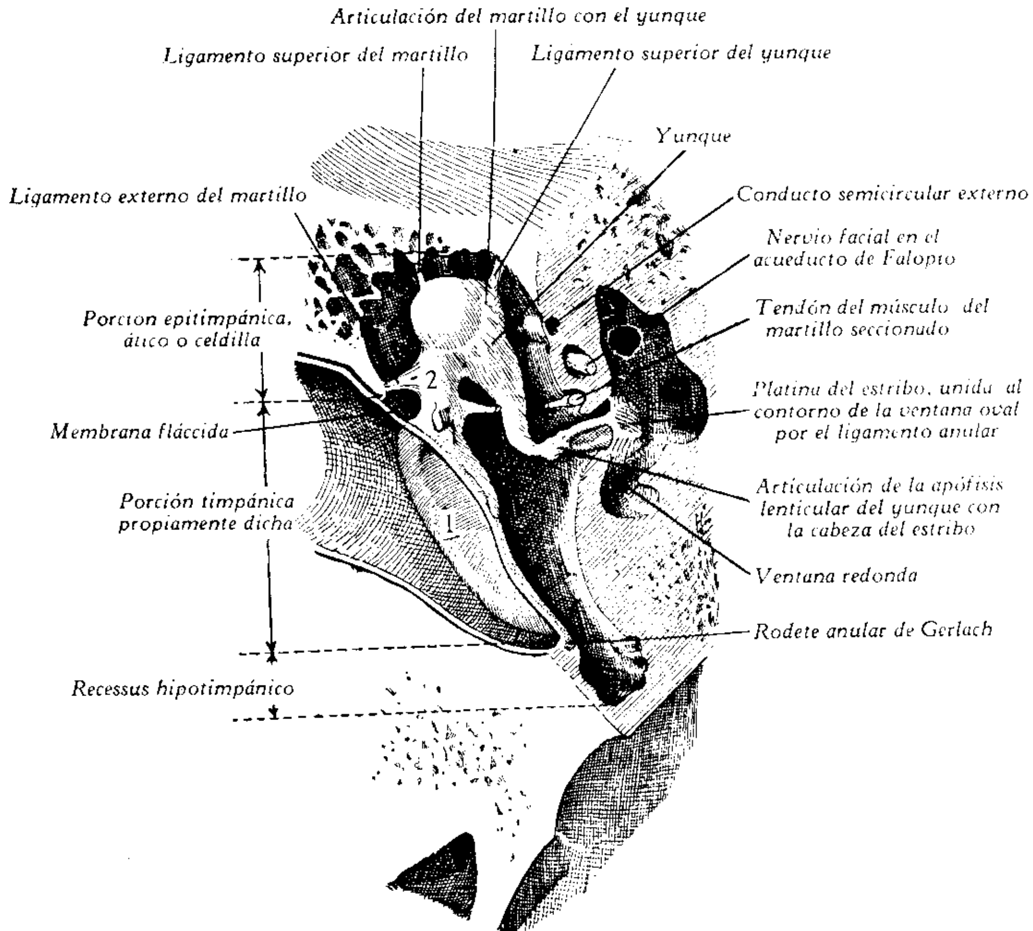


FIG. 413. SEGMENTO POSTERIOR DE UN CORTE VERTICOTRANSVERSAL DE LA CAJA PARA VER SU CONTENIDO Y SUS DISTINTAS PORCIONES. MUCOSA REMOVIDA.

1, membrana del tímpano; 2, martillo.

terior y está separada del vértice por una distancia de 1 milímetro o de 1.5 milímetros; recibe el nombre de pirámide y aloja en su interior a la parte superior del músculo del estribo y a su tendón, el cual sale por el vértice de la pirámide para ir a insertarse en la parte posterior del cuello del estribo.

Pared anterior. La pared anterior de la caja lleva el nombre de *pared tubaria*, debido a que, un poco por abajo de su parte media, presenta un orificio oval, por el cual desemboca en la caja la porción ósea de la trompa de Eustaquio. Hacia arriba del orificio de la trompa y junto a la pared interna, se abre el orificio del conducto del músculo del martillo. Un poco por fuera del orificio tubario, existe otro mucho más pequeño, por donde sale la cuerda del tímpano; se denomina *orificio anterior del con-*

ducto de la cuerda o *conducto de Huguier.* En la parte inferior de los agujeros ya mencionados, la pared anterior de la caja está formada por una lámina ósea que se halla en relación, por delante, con el conducto carotídeo y está perforada por otro conductillo muy delgado que establece comunicación entre la cavidad de la caja y el conducto carotídeo; es el *conducto caroticotimpánico* que deja paso al nervio y a los vasos del mismo nombre.

CONTENIDO DE LA CAJA DEL TIMPANO

La cavidad de la caja se halla recorrida de afuera adentro por tres huesecillos articulados entre sí, unidos por ligamentos a las paredes de la misma y movidos por músculos especiales; son los llamados *huesecillos del oído,* cuyo número es de tres, y que de afuera hacia dentro son: el *martillo,* el *yunque* y el *estribo.* Estos huesecillos, sus articulaciones, sus ligamentos y los tendones de los músculos que en ellos se insertan, así como las paredes mismas de la caja del tímpano, están cubiertos por una mucosa, la mucosa timpánica, que es continuación de la mucosa de la trompa de Eustaquio, y que, a su vez, se continúa hacia atrás del aditus ad antrum con la mucosa que cubre las cavidades mastoideas. En todo el resto de su extensión, la caja del tímpano está llena de aire que llega hasta ella a través del conducto que la comunica con la faringe, es decir, la trompa de Eustaquio. Este aire timpánico, al ponerse en contacto con la cara interna de la membrana del tímpano, equilibra la presión atmosférica que se ejerce sobre la cara externa de la misma membrana y favorece de esta manera sus movimientos vibratorios; por eso, cuando la trompa de Eustaquio se obtura, el aire timpánico es reabsorbido por la mucosa y la membrana no puede funcionar bien.

El estudio del contenido de la caja comprende el de la cadena de los huesecillos, sus articulaciones entre sí y con la caja, su aparato motor y la mucosa timpánica. (Fig. 413.)

CADENA DE LOS HUESECILLOS

Los huesecillos del oído, articulados entre sí y dispuestos transversalmente desde la membrana del tímpano hasta la ventana oval, transmiten las vibraciones de la membrana del tímpano, a la cual está fijo el mango del martillo, hacia la ventana oval en cuyo contorno se articula la base del estribo. El más pequeño movimiento de la membrana del tímpano hace que se mueva el martillo, el que, a su vez, mueve al yunque y éste al estribo; de esta manera la vibración se transmite al líquido laberíntico y va a impresionar al órgano de Corti del caracol membranoso, donde se encuentra el origen del nervio auditivo. Por lo tanto, el papel de la cadena de los huesecillos es fundamentalmente de transmisión. Ya se ha indicado que los huesecillos son, de afuera hacia dentro, el *martillo,* el *yunque* y el *estribo.* El cuarto huesecillo o *lenticular,* descrito por los antiguos anatomistas, es tan sólo la parte del yunque inmediata al estribo, que se designa precisamente con el nombre de *apófisis lenticular del yunque.* (Fig. 414.)

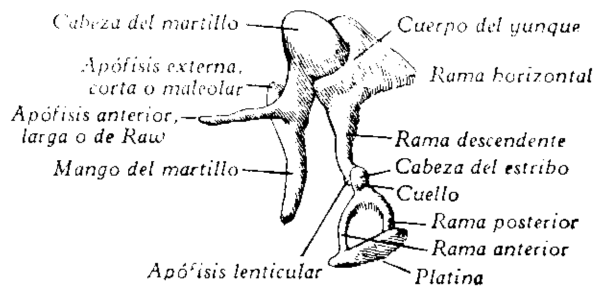


FIG. 414. CADENA DE HUESECILLOS, VISTA POR ARRIBA Y ADELANTE.

MARTILLO

Es el más externo y voluminoso de los huesecillos del oído, alargado de arriba hacia abajo, y de 7 a 9 milímetros de extensión; su peso es de 25 miligramos. Presenta las si-

guientes partes: la *cabeza,* el *cuello,* el *mango* y dos *apófisis,* la externa o maleolar y la apófisis anterior o apófisis ~~larga. (Fig. 415.)~~

Cabeza. Es la parte más superior del hueso; tiene la forma de una eminencia convexa y en su parte posterointerna presenta una muesca cóncava de arriba abajo y ligeramente convexa de adelante atrás, por la cual se articula con el cuerpo del yunque. El *cuello* o parte estrecha que continúa hacia abajo y adelante la cabeza, es aplanado de afuera adentro y presta inserción en su parte inferior e interna al tendón del músculo del martillo. Estos dos primeros segmentos del martillo, la cabeza y el cuello, se encuentran colocados en la parte superior de la cavidad de la caja, en lo que se ha denominado *ático, celdilla* o *recessus epitimpánico.*

Mango. El mango o manubrio es continuación del cuello del martillo; se dirige hacia abajo y hacia atrás, formando con el cuello y la cabeza un ángulo obtuso, abierto hacia atrás y adentro. Se encuentra colocado en el espesor de la membrana del tímpano, entre

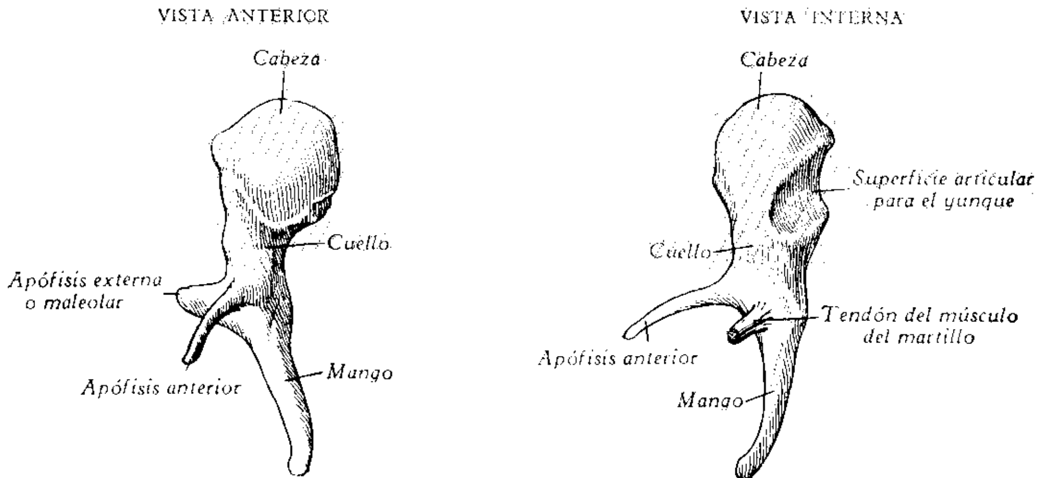


FIG. 415. EL MARTILLO.

la capa mucosa y la capa fibrosa, a la cual se adhiere de una manera íntima. Termina al nivel del ombligo de la membrana por una extremidad ensanchada, aplanada de afuera adentro.

La *apófisis externa,* llamada también *apófisis corta, apófisis gruesa* o *apófisis maleolar,* es un pequeño saliente de forma cónica, que se desprende del punto donde el cuello del martillo se continúa con el mango; de aquí, se dirige hacia fuera, forma prominencias en la parte superior de la membrana del tímpano y presta inserción a los dos ligamentos timpanomaleolares. La *apófisis larga,* llamada también *apófisis anterior, apófisis delgada* o *apófisis de Raw,* es una delgada espina ósea que se desprende de la parte anterior e inferior del cuello; se dirige luego hacia delante, recorriendo una extensión de 4 a 5 milímetros. Termina al nivel de la pared anterior de la caja, en la parte más externa de la sutura de Glaser y sirve de inserción al ligamento anterior del martillo.

YUNQUE

El yunque es el huesecillo que está colocado inmediatamente por dentro y por detrás del martillo; su peso es ligeramente superior al de éste, pero está muy cerca también de los 25 miligramos. Tiene la forma de un molar de dos raíces o del yunque de un herrero, lo que le ha valido su nombre. Se consideran en él un *cuerpo* y dos *ramas.*

Cuerpo. El cuerpo es la parte más voluminosa del yunque; tiene forma cuboidea y está colocado, como la cabeza del martillo, en el ático. Sus caras son lisas y ofrece en su

parte anteroexterna una carilla articular, convexa de arriba abajo y cóncava de adelante atrás, por medio de la cual se articula con la cabeza del martillo.

Ramas. Las ramas del yunque se distinguen en horizontal y vertical. La rama horizontal o rama superior del yunque se desprende de la parte posterior y superior del

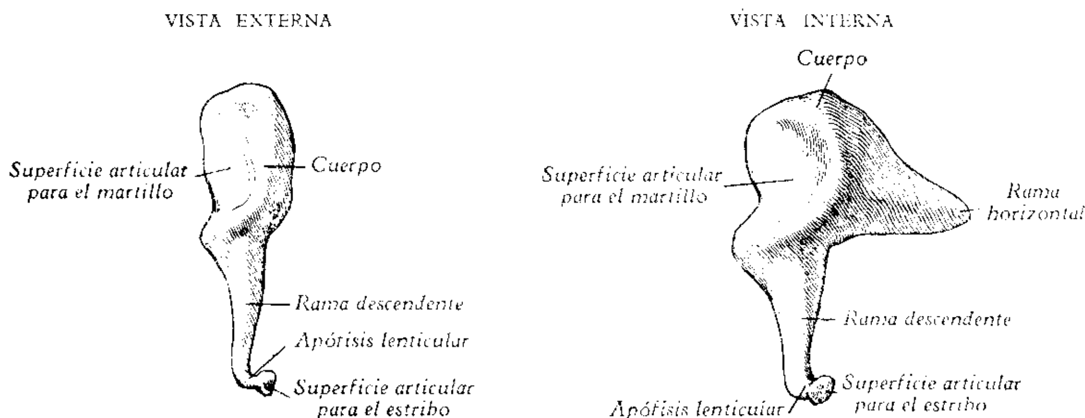


FIG. 416. EL YUNQUE.

cuerpo y se dirige horizontalmente hacia atrás; termina por una extremidad roma que se articula con el reborde inferoexterno del orificio del aditus. La rama vertical o inferior se desprende de la parte anterior e inferior del cuerpo y se dirige hacia abajo y atrás, paralelamente al mango del martillo, por dentro del cual está colocada. En su extremidad inferior se dobla hacia dentro y origina, de esta manera, una pequeña apófisis de extremidad interna ensanchada y convexa; lleva el nombre de *apófisis lenticular del yunque* y se articula con la cabeza del estribo. (Fig. 416.)

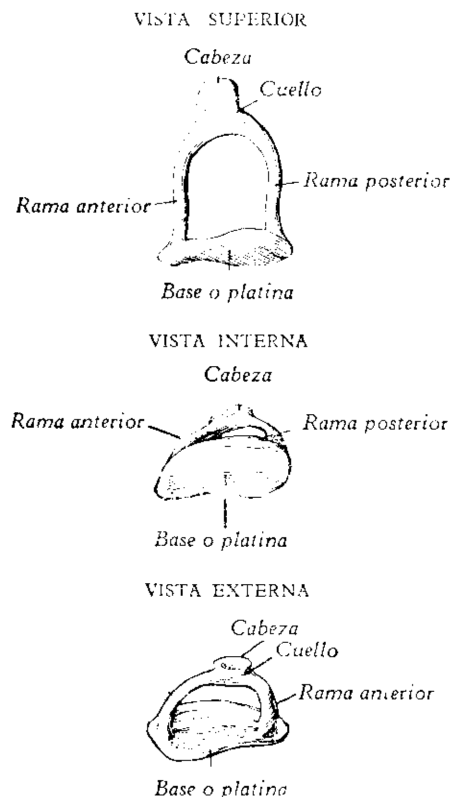


FIG. 417. EL ESTRIBO.

ESTRIBO

Es el más pequeño e interno de los huesecillos del oído; su peso es de 2 ó 3 mg y tiene la forma de un estribo de albardón, ofreciendo para su descripción una *cabeza,* una *base,* y dos *ramas.*

Cabeza. La cabeza, la parte más externa del hueso, es una pequeña eminencia aplanada de arriba abajo, que por su cara externa presenta una superficie ligeramente deprimida para articularse con la apófisis lenticular del yunque y por su cara interna origina las dos ramas. Se encuentra unida a éstas por un espacio ligeramente estrecho, que recibe el nombre de *cuello,* en cuya parte posterior viene a insertarse el tendón del músculo del estribo.

Ramas. Las dos ramas del estribo se distinguen en anterior y posterior. La posterior es más alargada y más curva que la anterior; ambas se desprenden de la parte interna de la cabeza, se dirigen hacia dentro siguiendo una dirección horizontal y abarcan entre ellas un espacio en forma de herradura (hueco del estribo); termina en las extremidades respectivas de la base. (Fig. 417.)

Base. La base del estribo es una pequeña lámina ósea de dirección vertical, que reproduce bastante exactamente la forma de la ventana oval, en cuyo contorno interno viene a articularse. Se puede considerar a la base del estribo como encajada en la ventana oval; tiene, en efecto, como ella, la forma de boca de horno con un borde inferior rectilíneo y un borde superior convexo. Su cara interna es lisa y su cara externa ligeramente cóncava; en las partes anterior y posterior de esta cara externa terminan las extremidades internas de las ramas, las cuales se encuentran unidas por una pequeña cresta transversal.

ARTICULACIONES DE LOS HUESECILLOS

El martillo se articula con el yunque y el yunque con el estribo, formando de esta manera las articulaciones intrínsecas de los huesecillos; a su vez, los tres huesecillos están unidos a las paredes de la caja por conexiones especiales.

Articulaciones intrínsecas de los huesecillos. La articulación del martillo con el yunque constituye una pequeña articulación por encaje recíproco o en silla de montar. Las superficies articulares son, por parte del martillo, la carilla cóncava de arriba abajo y convexa de adelante atrás, de forma oval, que se encuentra en la parte posterior e interna de su cabeza; por parte del yunque existe otra carita de igual forma, pero inversamente configurada, es decir, convexa de arriba abajo y cóncava de adelante atrás, que está colocada en la parte anteroexterna del cuerpo. Las dos superficies están cubiertas por una delgada capa de cartílago hialino y unidas por un manguito fibroso, donde a veces hay un rudimento de menisco interauricular. Como medio de deslizamiento tiene una membrana sinovial.

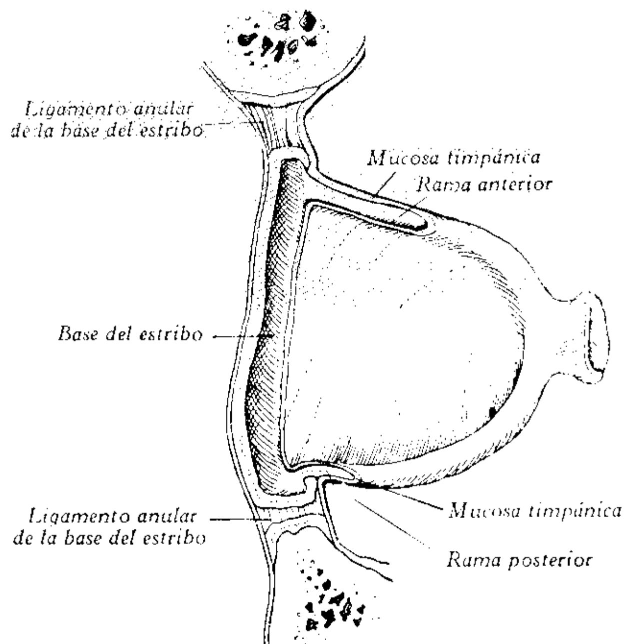


FIG. 418. UNIÓN DE LA BASE DEL ESTRIBO CON LA VENTANA OVAL. CORTE HORIZONTAL, SEGMENTO INFERIOR DEL CORTE.

El yunque se articula con el estribo formando una enartrosis. Las superficies articulares son la extremidad interna, convexa, de la apófisis lenticular del yunque, y la cara externa, cóncava, de la cabeza del estribo. Están recubiertas las dos superficies por una capa de cartílago hialino y la articulación posee también su mango fibroso capsular y su sinovial.

Unión de los huesecillos con las paredes de la caja. El martillo está fuertemente adherido por su mango a la membrana del tímpano, en cuyo espesor está incluido, entre la capa fibrosa y la capa mucosa de dicha membrana. Aparte de su unión con la membrana del tímpano, el martillo se halla unido al tegmen tympani por un *ligamento superior* que se fija en la parte más alta de la cabeza. Otro *ligamento externo* se extiende de la parte inferior de la cara externa del cuello a la parte inferior del muro de la celdilla; un *ligamento anterior* se dirige de la base de la apófisis anterior hacia adelante, sale por un conductillo especial vecino a la sutura de Glaser y va a insertarse en la base del cráneo, al nivel de la espina del esfenoides; existe también un *ligamento posterior* que se dirige de la parte posterior del cuello hacia la pared posterior de la caja y está colocado en la misma dirección que el ligamento anterior, por lo cual ambos ligamentos llevan el nombre de *ligamento axil del martillo.*

El yunque está unido al tegmen tympani por un *ligamento superior* que se inserta en la parte superior del cuerpo; existe, además, un *ligamento posterior* en el punto donde la rama horizontal del yunque descansa sobre la muesca especial que ha sido descrita en la cara posterior de la caja, en la parte inferior del orificio anterior del conducto timpanomastoideo.

El estribo se une a la pared interna de la caja, al nivel de su base. El espacio circular que se encuentra colocado entre el borde de la base del estribo y el contorno de la ventana oval, se halla ocupado por un conjunto de fascículos fibrosos, que forman el llamado *ligamento anular de la base del estribo,* que es más amplio en su parte anterior que en la posterior. Este ligamento anular fija fuertemente la base del estribo a la ventana oval, a la vez que cierra la comunicación en este punto entre la cavidad de la caja y el vestíbulo del oído interno. (Fig. 418.)

MUSCULOS MOTORES DE LOS HUESECILLOS

Los huesecillos del oído pueden efectuar movimientos activos que son producidos por la acción de dos músculos anexos: el *músculo del martillo* y el *músculo del estribo.* El yunque no tiene ningún músculo que lo mueva directamente y, por lo tanto, sus desplazamientos son consecuencia de los movimientos originados por los músculos citados.

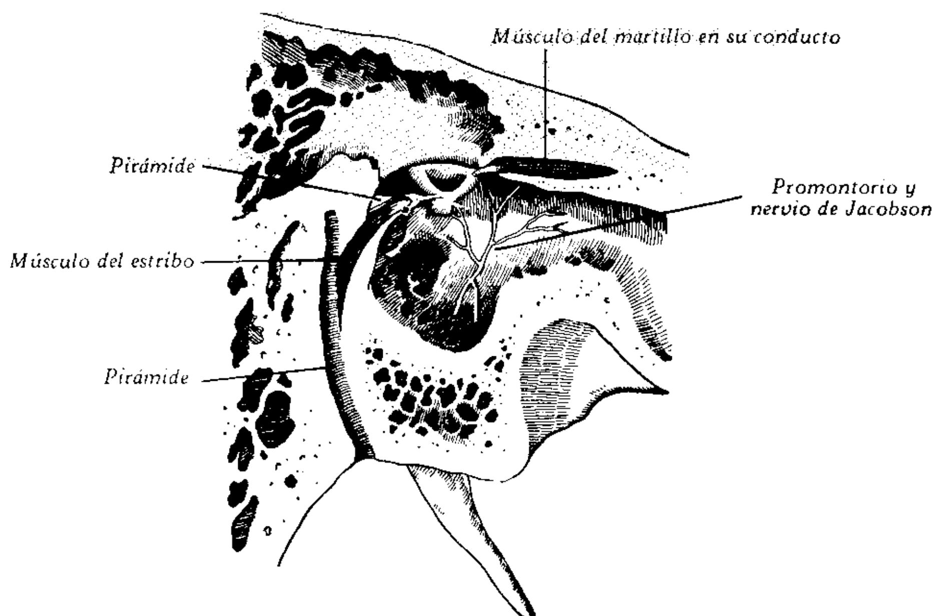


FIG. 419. MÚSCULOS DEL OÍDO MEDIO.

Músculo del martillo. Es un pequeño músculo alargado y fusiforme, de unos 20 a 25 milímetros de longitud, que se encuentra colocado en su conducto respectivo, en la parte superior de la cara interna de la caja del tímpano. Se origina en la parte anterior de la pared superior de la porción cartilaginosa de la trompa de Eustaquio y en el ángulo que forman la porción petrosa y la escamosa del temporal, así como en las paredes del conducto que lo contiene; se dirige hacia arriba, atrás y afuera, dentro de su conducto óseo, y en la parte posterior de él se transforma en un delgado tendón. Este atraviesa el orificio del pico de cuchara y se refleja hacia fuera para ir a insertarse en la parte inferior de la cara interna del cuello del martillo.

Músculo del estribo. Es más pequeño que el del martillo y se encuentra colocado en un conducto especial en la parte posterior de la caja del tímpano, un poco por delante

y por dentro de la tercera porción o porción descendente del acueducto de Falopio. Este conducto óseo se prolonga hacia adelante y arriba en el espesor de la pirámide y se abre por un pequeño orificio en el vértice de la misma. El músculo del estribo se inserta en las paredes de su conducto, corre hacia arriba como él y su tendón sale por el orificio del vértice de la pirámide para dirigirse hacia adelante; termina finalmente insertándose en la parte posterior del cuello del estribo. (Fig. 419.)

Acción del músculo del martillo. El músculo del martillo, al contraerse, tira hacia dentro del cuello del martillo, en el cual se inserta. El resultado es que todo el martillo sufre un movimiento de rotación alrededor de un eje anteroposterior que pasa por

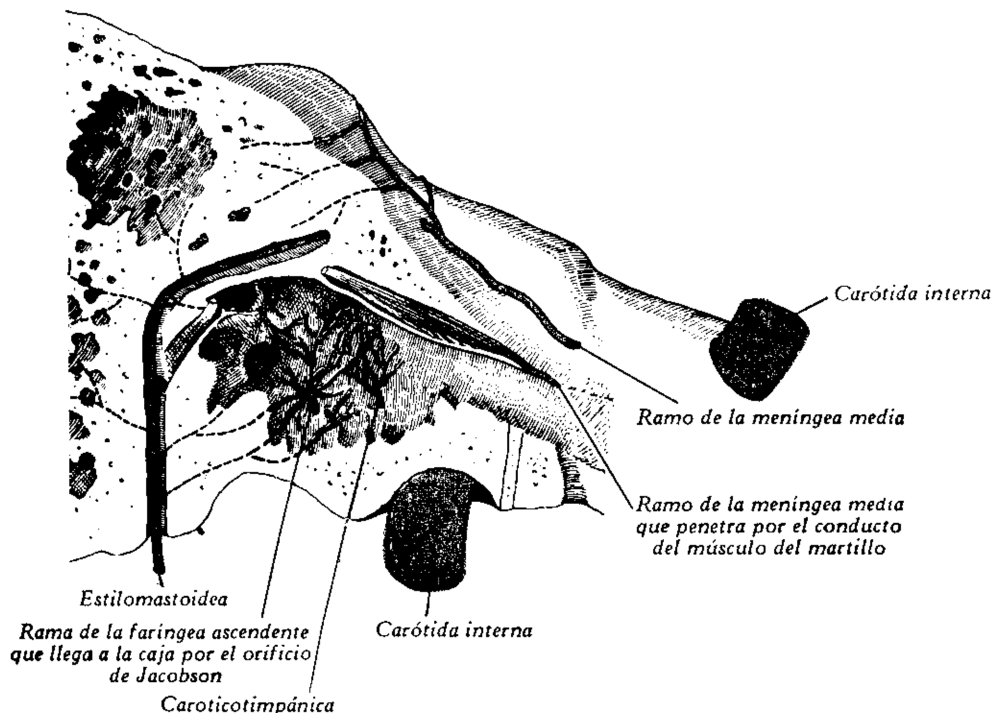


FIG. 420. ARTERIAS DE LA CAJA DEL TÍMPANO.

sus ligamentos anterior y posterior (ligamento axil), como consecuencia del cual la cabeza del martillo se dirige hacia fuera aproximándose al muro de la celdilla, mientras que el mango del martillo se desliza en sentido opuesto hacia dentro; arrastra en su movimiento a la membrana del tímpano a la cual se fija, lo que tiende a aumentar la tensión de esta membrana. El cuerpo del yunque es llevado hacia fuera por la cabeza del martillo, con la cual se articula; este desplazamiento del yunque, que se efectúa también alrededor de un eje horizontal y anteroposterior, proyecta el cuerpo del mismo hacia fuera, mientras su rama descendente y su apófisis lenticular se dirigen hacia dentro, empujando al estribo hacia el interior del laberinto. El desplazamiento de la platina del estribo está limitado por la distensión de las fibras de su ligamento anular, pero de todos modos produce el aumento de la presión del líquido intralaberíntico. En resumen, bajo la influencia de la contracción del músculo del martillo se pone más tensa la membrana del tímpano y se aumenta la presión de los líquidos del oído interno, lo que hace que las vibraciones sonoras se transmitan con más dificultad hacia el *órgano de Corti* del caracol membranoso. El músculo del martillo es, por lo tanto, el músculo protector del oído interno; se contrae con los sonidos fuertes para amortiguarlos. (Fig. 421.)

Acción del músculo del estribo. La contracción del músculo del estribo tiene efectos opuestos a la del martillo. En efecto, al contraerse el pequeño músculo del estribo,

dirige hacia fuera y atrás al estribo en el que se inserta, tendiendo a separarlo de la ventana oval; el resultado es una pequeña disminución en la tensión del líquido intralaberíntico. Pero al dirigirse hacia fuera, el estribo empuja en esa misma dirección a la apófisis lenticular y a la rama vertical del yunque, el cual gira alrededor de su eje anteroposterior, y mientras su rama descendente se dirige hacia fuera, el cuerpo se dirige hacia dentro y arrastra en su movimiento a la cabeza del martillo; al dirigirse la cabeza del martillo hacia dentro, su mango se desliza hacia fuera y disminuye por este hecho la tensión de la membrana del tímpano. En resumen, la contracción del músculo del estribo disminuye la presión intralaberíntica y la tensión de la membrana timpánica; esta

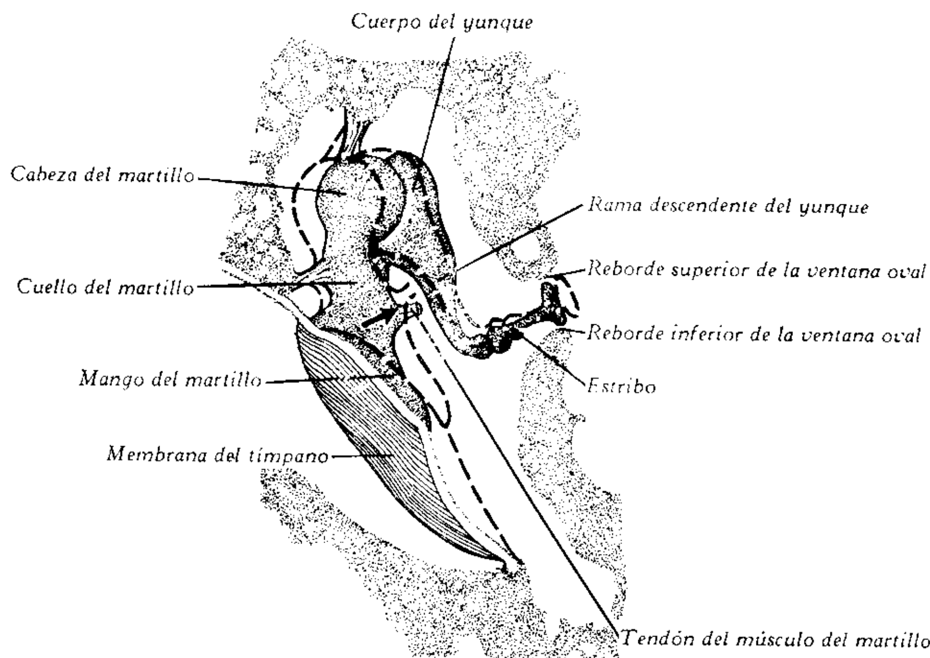


FIG. 421. MOVIMIENTOS QUE REALIZA LA CADENA DE HUESECILLOS COMO RESULTADO DE LA CONTRACCIÓN DEL MÚSCULO DEL MARTILLO.

El trazo negro indica la posición de reposo: el trazo punteado la nueva posición de los segmentos una vez realizada la contracción muscular. (Esquemática.)

disminución es ligera, pero suficiente para aumentar el poder vibrátil de la membrana y hacer más fácil la transmisión de las vibraciones a través del líquido intralaberíntico. Por eso el músculo del estribo se contrae con los sonidos débiles, aumentando el poder de percepción del oído y facilitando la transmisión de las ondas sonoras; es el *músculo que escucha.*

REVESTIMIENTO MUCOSO DE LA CAJA DEL TIMPANO

La cavidad timpánica está revestida en toda su superficie interior por una delgada membrana mucosa, la *mucosa timpánica,* adherente al esqueleto y de una coloración gris rosada. Esta membrana no solamente cubre las paredes de la caja, sino que reviste también a la cadena de los huesecillos, así como a la superficie exterior de sus articulaciones y de sus ligamentos; al nivel del estribo, cubre igualmente el espacio que separa sus dos ramas, obturándolo, y por eso se llama en este punto *membrana obturadora del estribo.* Hacia delante la mucosa timpánica se continúa con la mucosa que reviste a la trompa de Eustaquio y de igual modo en su parte posterior se introduce por el aditus ad antrum, para ir a formar el revestimiento mucoso de las cavidades mastoideas.

Está formada por una capa profunda o corion, de naturaleza conjuntiva, y una capa superficial de tipo epitelial, constituida por células aplanadas que en algunos puntos se vuelven cilíndricas y están provistas de pestañas vibrátiles.

Vasos y nervios. *Arterias.* Las ramitas arteriales que nutren las paredes de la caja, su revestimiento mucoso y la cadena de huesecillos proceden de diversas arterias. En la parte posterior de la caja se abren unos pequeños orificios que dan paso a ramas de la *arteria estilomastoidea:* en la parte inferior, al nivel de la sutura de Glaser, penetra en la caja la *arteria timpánica,* la cual va a distribuirse por su parte anteroexterna y envía ramitos a la membrana del tímpano y a la apófisis delgada del martillo; la *arteria meníngea media* suministra ramitos timpánicos que penetran a la caja por el hiato de Falopio y atraviesan la sutura petroscamosa superior para ramificarse por las paredes superior e interna; la carótida interna emite como colateral, dentro de su conducto, al *ramito caroticotimpánico,* que atraviesa un conductillo especial y penetra en la caja del tímpano por su parte anteroinferior, distribuyéndose en el piso y en la pared anterior; por último, la *arteria faríngea inferior* emite una rama colateral timpánica que penetra en la caja por el acueducto de Jacobson y va a irrigar el promontorio. Estas diferentes ramas arteriales se anastomosan ampliamente entre sí, para formar un plexo vascular que proporciona ramitos mucosos y ramitos óseos. (Fig. 420.)

Venas. Son más voluminosas y en mayor número que las arterias. Se originan en la mucosa y en las partes óseas y se dirigen hacia la periferia de la caja para salir de ella por los mismos orificios por donde entraron las arterias. Constituyen afluentes de los plexos pterigoideo y faríngeo, de las venas meníngeas medias, del golfo de la yugular interna, del seno petroso superior y del plexo venoso que rodea a la arteria carótida interna.

Linfáticos. Son mal conocidos los linfáticos de la caja del tímpano en la parte que concierne a sus plexos de origen; pero sea cual fuere su manera de iniciarse, salen de la caja y van a constituir afluentes de los ganglios parotídeos profundos y de los ganglios retrofaríngeos.

Nervios. Los nervios motores proceden, para el músculo del estribo, de la tercera porción del *facial* en su trayecto intrapetroso; el músculo del martillo está inervado por un ramito eferente del *ganglio ótico.*

Los nervios sensitivos y simpáticos provienen del *nervio de Jacobson,* rama del glosofaríngeo, y del filete caroticotimpánico, que se origina en el plexo pericarotídeo.

ANEXOS DEL OIDO MEDIO

Ya se ha indicado que la caja timpánica está en comunicación con la faringe por medio de la trompa de Eustaquio y, hacia atrás, con las cavidades mastoideas, a través del conducto timpanomastoideo; por lo tanto, las *cavidades mastoideas* y la *trompa de Eustaquio* se consideran como sus anexos.

CAVIDADES MASTOIDEAS

La apófisis mastoides, perteneciente al hueso temporal, es una voluminosa eminencia colocada por detrás y por debajo del conducto auditivo externo y de la caja del tímpano. Fundamentalmente está constituida por una capa ósea periférica que encierra en su interior una cantidad más o menos grande, según los individuos, de cavidades llamadas células o cavidades mastoideas. Todas ellas están en comunicación entre sí y con una cavidad que pudiéramos llamar central, la más grande de todas, que es el *antro mastoideo;* el antro se comunica directamente hacia delante, a través del conducto timpanomastoideo, con la caja del tímpano. El estudio de estas cavidades comprende el del aditus ad antrum o conducto timpanomastoideo, y el de las células mastoideas propiamente dichas.

Aditus ad antrum. El aditus ad antrum, llamado también conducto timpanomastoideo, porque establece la comunicación entre la cavidad de la caja del tímpano que está adelante y las células mastoideas que están detrás, es un conducto de forma pris-

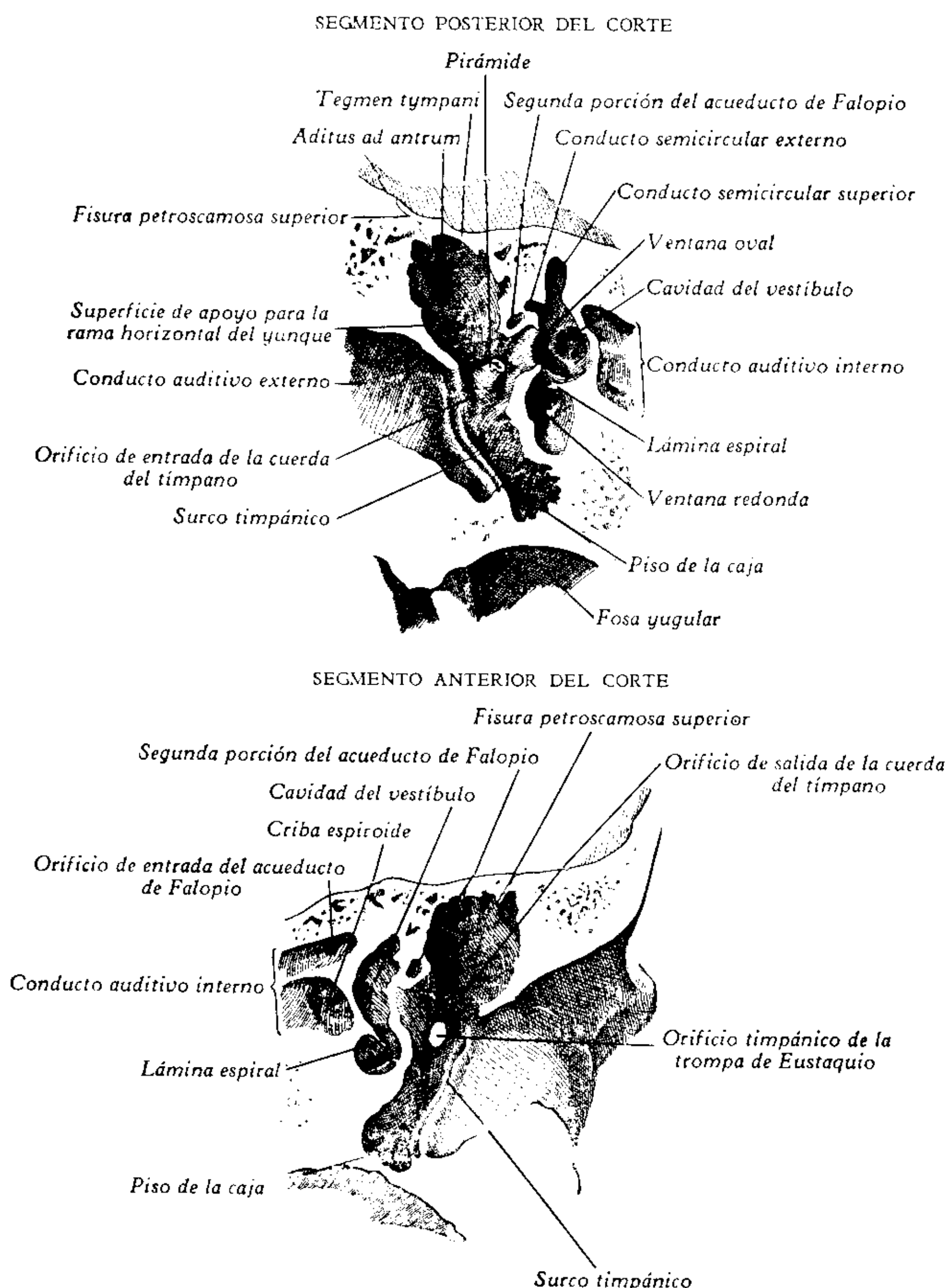


FIG. 422. CORTE VERTICOTRANSVERSAL DEL PEÑASCO QUE PASA POR LAS CAVIDADES DEL OÍDO.

maticotriangular, que mide generalmente en el adulto 4 ó 5 milímetros de adelante hacia atrás, 4 milímetros de arriba abajo y también 4 milímetros de ancho al nivel de su base. Las paredes del aditus se hallan orientadas de tal manera, que se distinguen en superior, inferointerna e inferoexterna; presenta tambien dos orificios, uno anterior y otro posterior. La *pared superior* o techo, está formada por una laminita ósea, prolongación posterior

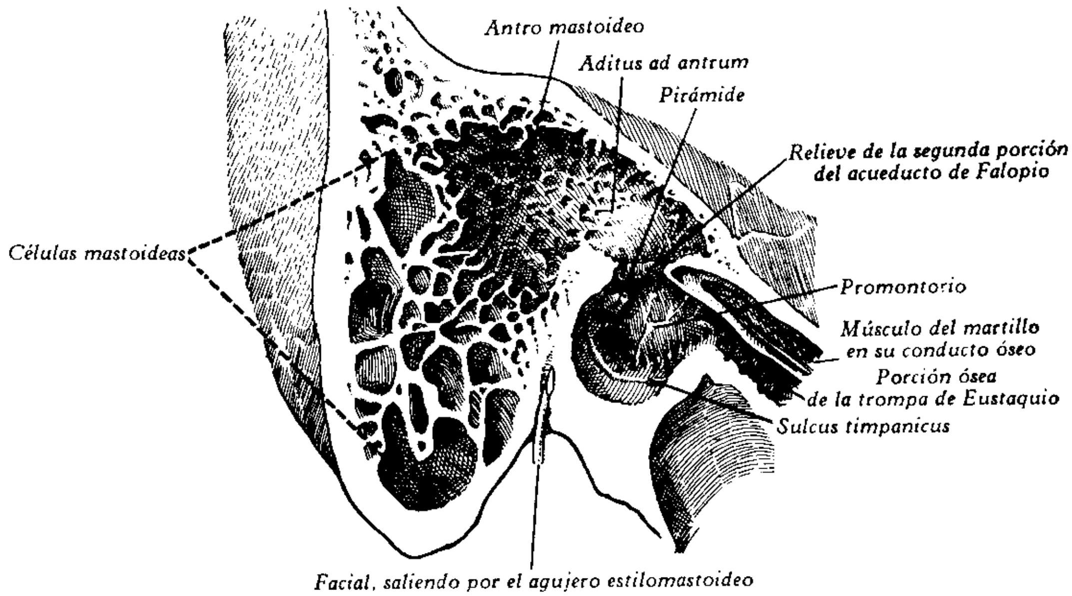


FIG 423. SECCIÓN LONGITUDINAL DE LAS CAVIDADES DEL OÍDO MEDIO.

del tegmen tympani o techo de la caja, y está colocada a su mismo nivel; presenta la continuación de la fisura petroscamosa superior y separa la cavidad del aditus del piso medio de la base del cráneo. La *pared inferointerna*, oblicua hacia abajo y afuera, presenta un relieve convexo determinado por el paso de la parte externa del conducto semicircular externo. La *pared inferoexterna* se proyecta sobre la superficie del temporal, bajo la forma de un pequeño cuadrilátero que mide 4 ó 5 milímetros de largo por cuatro

Mitad posterior de la segunda porción del acueducto de Falopio
Zona que corresponde al aditus ad antrum
Proyección del antro
Zona de proyección del seno lateral, porción descenden.
Orificio del conducto auditivo externo
Tercera porción del acueducto de Falopio

FIG. 424. PROYECCIÓN DEL ANTRO MASTOIDEO, EL SENO LATERAL Y EL ACUEDUCTO DE FALOPIO, SOBRE LA SUPERFICIE EXTERNA DEL TEMPORAL.

milímetros en sentido vertical y que se halla colocado al nivel de la parte posterosuperior del orificio del conducto auditivo externo. Una distancia de 15 mm en el adulto, separa la superficie de la mastoides de la pared ex erna del aditus. El ángulo de unión de las dos paredes, inferointerna e inferoexterna d l aditus, está en relación hacia delante con el segundo codo del acueducto de Falopio y con el nervio facial que lo recorre. El *orificio anterior* del conducto timpanomastoideo se abre ampliamente en la parte más alta de la pared posterior de la caja del tímpano; en su parte inferoexterna ofrece una pequeña muesca donde se articula la extremidad posterior de la rama horizontal del yunque. El *orificio posterior* se encuentra coloc ido en la parte más alta de la pared anterior del antro mastoideo. (Fig. 422.)

CAVIDADES MASTOIDEAS PROPIAMENTE DICHAS

Se da este nombre a un conjunto de cavidades de diferente tamaño que se encuentran colocadas en el espesor de la apófisis mastoides del temporal. Algunas de ellas, denominadas *cavidades neumáticas,* se encuentran llenas de aire y revestidas por una delgada membrana mucosa que es continuación de la mucosa timpánica y de la mucosa del aditus. (Fig. 423.)

Rodeando a las células neumáticas, se hallan otras cavidades más pequeñas formadas por tejido esponjoso; se les llama *cavidades diploicas.* Cuando el número de cavidades neumáticas es más o menos igual al de cavidades diploicas, la mastoides se llama *neumaticodiploica.* En algunos individuos las cavidades neumáticas son más numerosas y las diploicas quedan reducidas a unas cuantas pequeñísimas porciones que forman una especie de cascarón alrededor de las primeras; las apófisis mastoides así constituidas se llaman *mastoides de tipo neumático.*

En otras ocasiones, por el contrario, son las cavidades diploicas las que se encuentran en mayor cantidad, mientras que las neumáticas quedan reducidas al antro y algunas cavidades que lo rodean: se trata entonces de *mastoides de tipo diploico.* En otros casos, y sobre todo a consecuencia de supuraciones crónicas de la mastoides, el tejido óseo que la forma se vuelve muy compacto y resistente y aumenta en espesor a expensas de las cavidades neumáticas y diploicas; este tipo de mastoides constituye la *mastoides esclerosa.*

Cavidades neumáticas. Son las células mastoides que están llenas de aire y se comunican directamente hacia delante a través del aditus con la cavidad timpánica. Ya se ha indicado que existe una cavidad considerablemente mayor que las otras y que ocupa la porción central; se denomina *antro mastoideo.* Este será descrito en primer lugar y en seguida las celdillas neumáticas periantrales.

Antro mastoideo. Es la más voluminosa de las células neumáticas, ocupa la parte central del espesor de la mastoides, y aunque aplanada de afuera adentro, tiene una forma irregularmente cuboidea, por lo cual se distinguen en ella seis paredes, a saber. anterior, posterior, superior, inferior, interna y externa. En el adulto mide aproximadamente 1 centímetro de adelante atrás 1 centímetro de arriba abajo, y 6 u 8 milímetros en sentido transversal. Su situación no es la misma en las distintas edades, sino que en el niño se encuentra colocada más adelante y más arriba de la posición que ocupa en el adulto.

Pared anterior. Presenta en su parte más alta el orificio posterior del conducto timpanomastoideo; por abajo de él está en relación con la tercera porción del acueducto de Falopio, así como con el nervio facial y la arteria estilomastoidea que lo recorren.

Pared posterior. Se relaciona con las células mastoideas posteriores, y hacia adentro con la porción descendente del canal del seno lateral.

Pared superior. Está colocada en el mismo plano del techo del aditus y del techo de la caja del tímpano. Es una delgada lamina ósea que separa al antro de la caja craneal y que asimismo nos ofrece la parte posterior de la fisura petroscamosa superior.

Pared inferior. Es el punto más declive del antro, colocado a unos 15 ó 16 milímetros por encima del vértice de la mastoides, y en relación con un grupo de cavidades neumáticas más o menos grandes y abundantes que ahí se encuentran.

Pared interna. Está en relación con células mastoideas de pequeñas dimensiones y en escasa cantidad, de las cuales, a su vez, parte un conducto muy estrecho, el *conducto petromastoideo,* que se dirige hacia adelante y adentro para ir a terminar en la fosa subarcuata, en la cara posterosuperior del peñasco. En su parte posterior, la pared interna se relaciona también con la porción descendente del seno lateral, relaciones que son variables según sea la amplitud del antro y la profundidad del canal que aloja al seno lateral. A veces la distancia que los separa es relativamente considerable (8 ó 10 milímetros), pero en ocasiones el seno queda bastante próximo a la parte posterior e interna del antro, disposición que hay que tener en cuenta al hacer la trepanación de la mastoides.

Pared externa. La pared externa del antro se encuentra separada de la superficie mastoidea por un espacio que en el adulto mide de 12 a 15 milímetros, pero que en el niño es mucho menor. En el intervalo que separa esta pared externa de la superficie de la mastoides, existe a veces otra célula neumática de grandes dimensiones, llamada *célula de Lenoir.* La pared externa del antro se proyecta sobre la superficie del temporal en una zona de forma cuadrangular, cuyos lados miden aproximadamente un centímetro y que corresponde a la espina suprameatum y a la fosa cribosa retromeática; se halla situada un poco por abajo y atrás de la proyección del aditus, en la parte posterosuperior del orificio del conducto auditivo externo. (Fig. 424.)

Proyectado el aditus ad antrum a la superficie mastoidea, corresponde por abajo a una línea horizontal que pase 2 mm por arriba del polo superior del orificio del conducto auditivo externo; hacia arriba a otra línea paralela que dista de la anterior 4 mm; adelante a una línea vertical que pase por la mitad del orificio del conducto auditivo externo, y atrás, por otra paralela a la anterior y separada de ella 4 mm.

Proyectado el antro mastoideo a la superficie de la mastoides, queda limitado: hacia arriba por la prolongación de la línea superior de la proyección del aditus, en una extensión de 10 mm; por abajo, por una horizontal paralela a la primera, de la misma longitud, y distante de ella un centímetro; hacia adelante por una línea vertical que pase por el borde posterior del conducto auditivo externo, y hacia atrás por una vertical paralela a la anterior y distante de ella un centímetro. Esta superficie, que mide un centímetro cuadrado, está cubierta casi en su totalidad por el pabellón de la oreja.

Existen en el espesor de las mastoides otras células de tipo neumático, más pequeñas que el antro, pero más numerosas y colocadas a su alrededor. Según su situación, se distinguen las *células del grupo interno,* que comunican a través del conducto petromastoideo con la cara posterosuperior del peñasco; las más anteriores de ellas quedan colocadas en el espesor de la base del peñasco del temporal. Las *células del grupo externo,* la más grande de las cuales es la mencionada célula de Lenoir, se interponen entre la pared externa del antro y la superficie de la mastoides. Las *células del grupo posterior* están colocadas por detrás del antro y en muy inmediata relación con el canal del seno lateral. Las *células del grupo anterior* se hallan colocadas por abajo del aditus y por delante de la cavidad antral, en contacto con la tercera porción del acueducto de Falopio y con la parte más interna de la pared posterior del conducto auditivo externo. Las *células inferiores* constituyen el *grupo de la punta,* por corresponder al vértice de la apófisis mastoides y a los músculos que allí se insertan.

Revestimiento mucoso. El *aditus ad antrum,* el antro mastoideo y los diferentes grupos de células periantrales están revestidos por una mucosa delgada, adherente al hueso y que es prolongación de la mucosa que reviste la caja del tímpano.

Cavidades diploicas. Llevan generalmente este nombre cavidades pequeñas colocadas en la parte periférica de las células neumáticas, y cubiertas, a su vez, por el tejido compacto superficial de la mastoides. Están formadas por trabéculas óseas, muy

cercanas entre sí, que realizan el tipo de tejido esponjoso o diploe. Cuando son muy abundantes, predominan sobre las de tipo neumático, y ya se ha indicado que constituyen entonces *mastoides de tipo diploico.*

Vasos y nervios de las cavidades mastoideas. Las arterias que irrigan a las células mastoideas proceden de la estilomastoidea y de la meníngea media. Sus venas van a desembocar en el seno petroso superior y en el seno lateral. Los linfáticos son, como los de la caja del tímpano, mal conocidos; probablemente se confunden con ellos y van a constituir ramas aferentes de los ganglios parotídeos profundos, de los retrofaríngeos y de los ganglios mastoideos. Los nervios sensitivos proceden del nervio de Jacobson y los simpáticos de los plexos vegetativos periarteriales.

TROMPA DE EUSTAQUIO

La trompa de Eustaquio es un conducto que se extiende desde la pared anterior de la caja del tímpano hasta la rinofaringe. Esta comunicación entre el oído medio y la

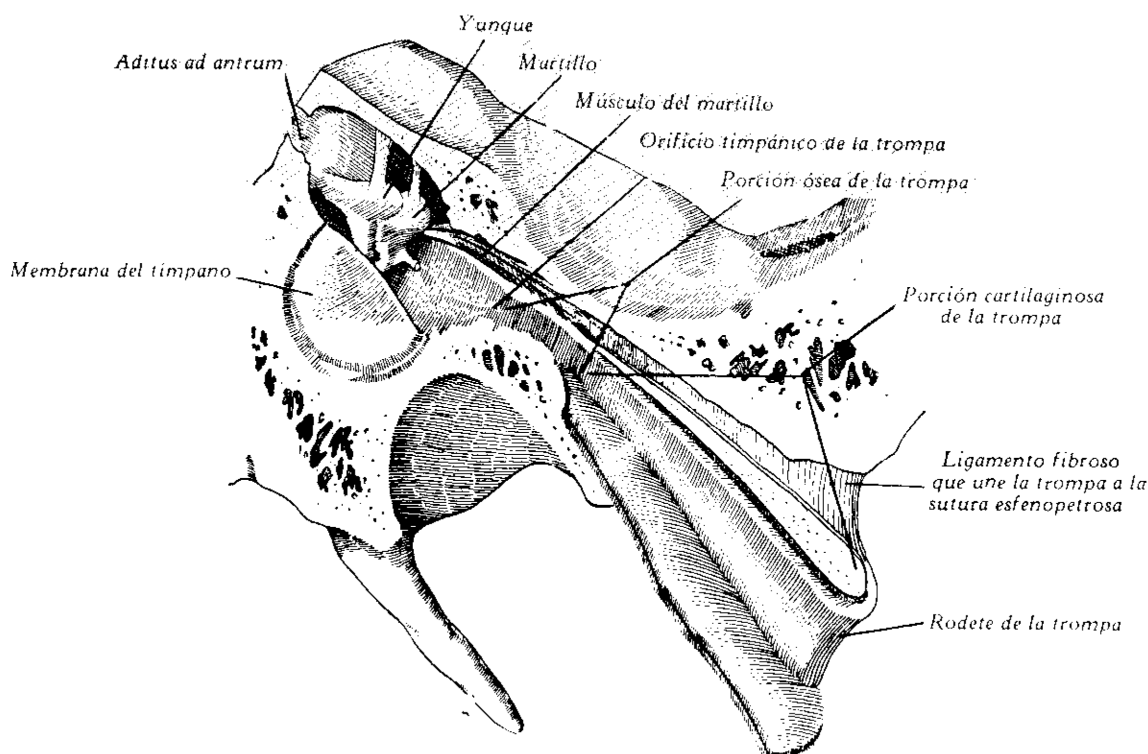


FIG. 425. TROMPA DE EUSTAQUIO, SECCIONADA LONGITUDINALMENTE.

cavidad faríngea sirve de paso a los productos de secreción de la mucosa timpánica hacia la cavidad de la faringe, impidiendo su acumulación dentro de la caja y los posibles trastornos consiguientes. Asimismo, hace que el contenido de aire de la caja timpánica sea constante, estableciendo igualdad de presión entre las dos caras de la membrana del tímpano, y así ésta pueda vibrar bien bajo la influencia de las ondas sonoras.

De igual manera que el conducto auditivo externo, la trompa de Eustaquio está formada por dos porciones de naturaleza distinta: una parte externa ósea y una porción interna fibrocartilaginosa. Ambas se hallan recubiertas en su interior por una mucosa. (Fig. 425.)

Dirección. La trompa de Eustaquio ofrece una triple oblicuidad, pues a partir de su iniciación en la pared anterior de la caja del tímpano, se dirige hacia abajo,

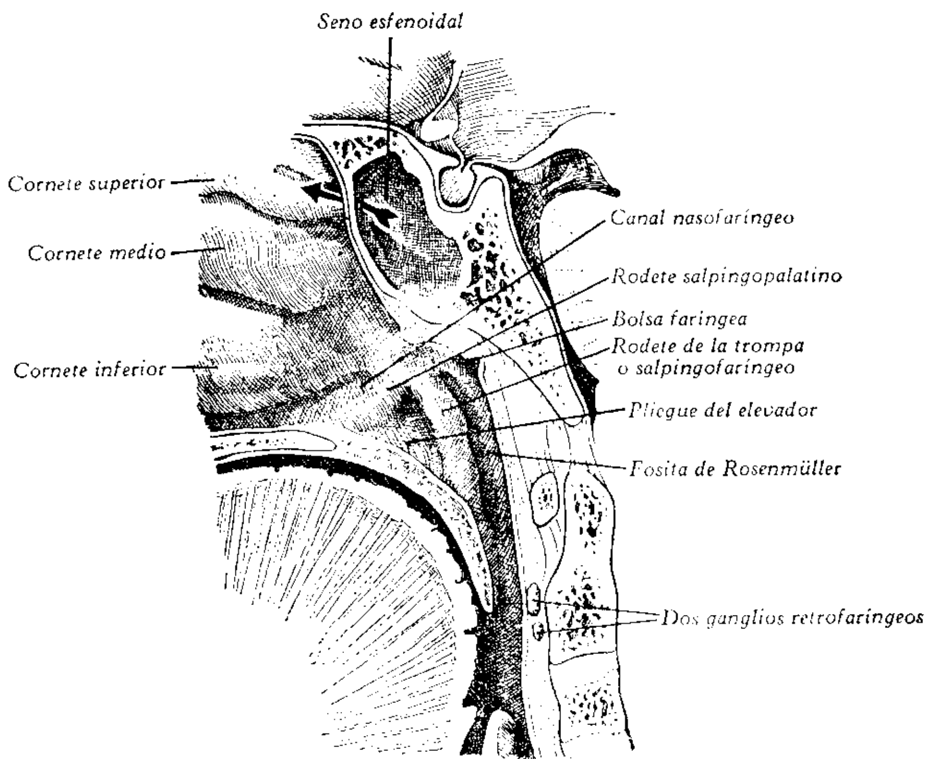


FIG. 426. ORIFICIO FARÍNGEO DE LA TROMPA DE EUSTAQUIO.

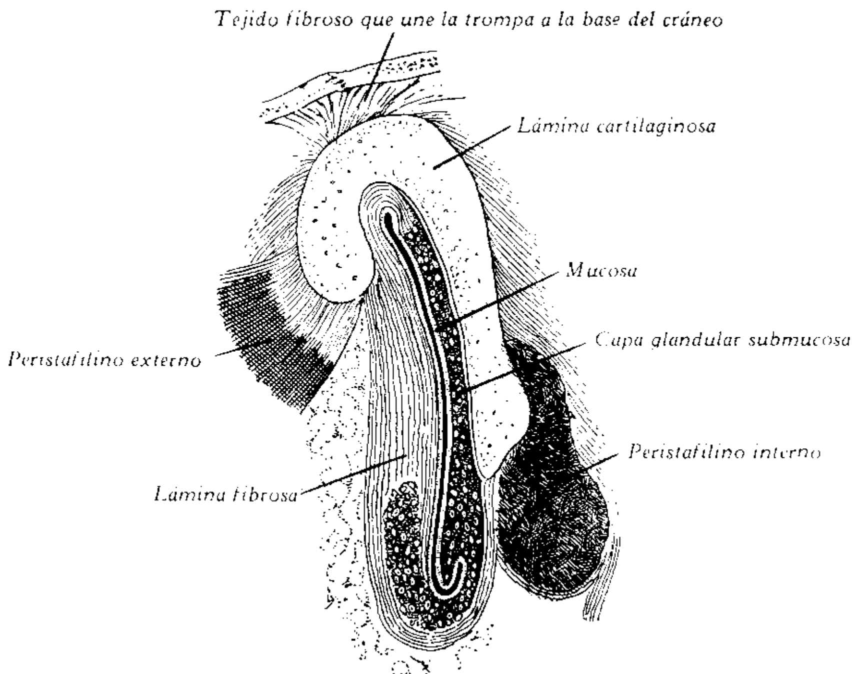


FIG. 427. CORTE TRANSVERSAL DE LA TROMPA DE EUSTAQUIO.

hacia dentro y hacia delante, formando un ángulo de 45° más o menos, con los planos sagital, frontal y horizontal. Además, la porción interna o fibrocartilaginosa está colocada, con respecto a la porción ósea, formando un ángulo muy obtuso abierto hacia delante y abajo.

Dimensiones. Con respecto a su longitud, la trompa de Eustaquio mide en el adulto 45 milímetros, de los cuales, una tercera parte, o sean 15 milímetros, corresponden a su parte externa que es la que está formada por paredes óseas; las dos terceras partes internas, o sean 30 milímetros, pertenecen a su parte interna o fibrocartilaginosa. En lo que se refiere a sus dimensiones transversales, se observa que la cavidad de la trompa se va estrechando poco a poco a partir de su punto inicial en la pared anterior de la caja; su lugar más angosto, llamado *istmo de la trompa,* corresponde al punto de unión de la porción ósea con la porción fibrocartilaginosa. Considerada del istmo hacia la faringe, la trompa va estrechando poco a poco a partir de su punto inicial en la pared anterior de la caja; su lugar más angosto, llamado *istmo de la trompa,* corresponde al punto de unión de la porción ósea con la porción fibrocartilaginosa. Desde el istmo hacia la faringe, la trompa va ensanchándose paulatinamente; el punto más amplio se encuentra en su desembocadura en la pared lateral de la rinofaringe. El orificio timpánico de la trompa, ligeramente oval, mide 5 milímetros de altura por 3 milímetros de anchura; en la parte correspondiente al istmo alcanza 2 milímetros de alto por 1 milímetro únicamente de ancho, y en su orificio final, llamado *orificio faríngeo* o *pabellón de la trompa,* las dimensiones son de 8 milímetros de arriba abajo por 5 milímetros en sentido anteroposterior, siendo éste, por lo tanto, como se ha dicho, el sitio donde la trompa es más amplia.

Configuración exterior. La trompa de Eustaquio está aplanada de arriba hacia abajo y de afuera hacia dentro, de tal manera, que se pueden considerar en ella dos caras, una anteroexterna y otra posterointerna, y dos orificios, el *externo,* llamado *orificio timpánico*, y el *interno* u *orificio faríngeo.*

Cara anteroexterna. Mira hacia fuera, adelante y un poco hacia arriba, y se encuentra en relación de afuera hacia dentro con la sutura de Glaser, de la que está separada por la apófisis tubaria del tegmen tympani, con el músculo peristafilino externo que se inserta en ella, y, por último, con el borde posterior del ala interna de la apófisis pterigoides.

Cara posterointerna. Esta cara, opuesta a la precedente, mira hacia dentro, atrás y un poco hacia abajo; se encuentra en relación, considerada de su segmento externo a su extremidad interna, con el conducto óseo de la arteria carótida interna y el tronco vascular del mismo nombre, que la recorre. Más adelante se relaciona con el músculo peristafilino interno, que se inserta parcialmente en esta cara, y, por último, con la mucosa de la pared lateral de la rinofaringe, a la cual levanta para constituir el repliegue llamado *salpingofaríngeo.*

Borde superior. En su parte ósea, la trompa se encuentra en relación hacia arriba con el conducto del músculo del martillo, del cual está separada por un delgado tabique óseo. La porción fibrocartilaginosa se relaciona hacia arriba con la sutura que une el ala mayor del esfenoides con el borde anterior del peñasco, y está unida a dicha sutura por tejido conjuntivo bastante denso.

Borde inferior. El borde inferior de la trompa se apoya sobre el ángulo diedro abierto hacia arriba que separa el músculo peristafilino interno del peristafilino externo, y más adelante, sobre la apófisis tubaria situada en el borde posterior del ala interna de la apófisis pterigoides.

El *orificio externo* u *orificio timpánico* se encuentra colocado, como ya es sabido, en la parte superior de la pared anterior de la caja del tímpano; es de forma más o menos oval, mide 5 milímetros de alto por 3 de ancho, y se encuentra colocado a la misma altura que el orificio del aditus ad antrum, del que lo separa toda la amplitud anteroposterior de la cavidad de la caja.

El *orificio interno* u *orificio faríngeo de la trompa de Eustaquio* recibe también el nombre de *pabellón de la trompa*. Es de forma irregular, pero comúnmente triangular, de base inferior y se encuentra situado en el punto medio del cuadrilátero formado por la pared lateral de la rinofaringe. Mide 8 milímetros de alto por 5 de ancho, y se halla perfectamente limitado por tres rodetes salientes de los cuales, el anterior, se dirige hacia abajo y adelante hasta la cara superior del velo del paladar, y se llama rodete *salpingopalatino;* el rodete o *labio posterior* es más marcado que el anterior, se dirige hacia abajo y atrás para perderse insensiblemente en las paredes laterales de la faringe, y recibe el nombre de *repliegue* o *rodete salpingofaríngeo;* hacia abajo, el pabellón de la trompa está limitado por otro saliente, *pliegue del elevador,* menos acentuado que los precedentes. En las partes anteriores y posteriores del pabellón de la trompa se encuentran dos surcos bien marcados: el anterior o *surco nasofaríngeo,* separa el pliegue salpingopalatino de la extremidad posterior de los cornetes medio e inferior; hacia atrás del rodete salpingofaríngeo existe otra depresión, alargada de arriba abajo y siempre bastante profunda, que separa el mencionado pliegue salpingofaríngeo de la pared posterior de la faringe, y es conocida con el nombre de *fosita de Rosenmüller.* (Fig. 426.)

En conjunto, el orificio faríngeo de la trompa de Eustaquio está colocado en la dirección de un plano que es oblicuo hacia abajo, afuera y atrás, o lo que es lo mismo, el orificio se halla vuelto hacia abajo, adentro y adelante, situación que es necesario tener presente cuando se quiera hacer el cateterismo de la trompa con algún fin exploratorio o terapéutico.

Constitución anatómica. La trompa de Eustaquio está formada por un esqueleto, en parte óseo y en parte fibrocartilaginoso, revestido por dentro por una membrana mucosa. Presenta cierto número de músculos que toman inserción en su parte fibrocartilaginosa, los cuales le proporcionan movilidad propia.

Esqueleto de la trompa. En su tercera parte externa, el esqueleto de la trompa es un conducto óseo, alargado, de 15 milímetros, que está formado en sus partes superior e interna por el peñasco, y en sus paredes externa e inferior por el hueso timpanal. En las dos terceras partes internas de la trompa, el esqueleto está formado por dos láminas de forma triangular, de base interna y vértice superoexterno, de las cuales una es cartilaginosa y otra de naturaleza fibrosa. La lámina cartilaginosa constituye la pared posterointerna y el borde superior de la trompa, por lo que en los cortes transversales aparece bajo la forma de un gancho cóncavo hacia abajo, cuya rama interna es más alta que la externa. Esta lámina cartilaginosa es más gruesa por dentro que por fuera y su borde o extremidad interna es la que determina el saliente del repliegue salpingofaríngeo. Presenta una serie de fisuras muy estrechas que la recorren en sentido longitudinal y la subdividen en una serie de plaquitas secundarias imbricadas a la manera de las tejas de un tejado; el cartílago que la constituye pertenece a la categoría de cartílago elástico. La *lámina fibrosa* completa las paredes de la trompa, de tal manera que forma por sí misma la mayor parte de su cara anteroexterna y su borde inferior; es también de forma triangular, más ancha hacia dentro que hacia fuera y se fija fuertemente por sus bordes a los bordes correspondientes de la lámina cartilaginosa. (Figs. 427 y 428.)

Mucosa de la trompa de Eustaquio. La membrana mucosa de la trompa es continuación de la mucosa faríngea, la cual se introduce al nivel del pabellón para revestir la cavidad tubaria y continuarse hacia atrás con la mucosa de la caja del tímpano. Es más gruesa en su parte interna que en su parte externa y está adherida a la superficie interna de la lámina cartilaginosa y de la pared ósea, y más débilmente, a la lámina fibrosa. Se halla recorrida por una serie de pliegues longitudinales que se extienden de una a otra extremidad y son más abundantes en la parte fibrocartilaginosa que en la ósea; también su abundancia es mayor cerca del borde superior que del borde inferior. Presenta los mismos caracteres que la mucosa nasofaríngea y está constituida por una capa basilar conjuntiva que soporta tejido epitelial cilíndrico y con pestañas vibrátiles; en su espesor se hallan glándulas de tipo acinoso y sobre todo formaciones linfoideas que son mucho más abundantes en la parte vecina a la faringe, donde su conjunto recibe el nombre de

amígdala tubaria o *amígdala de Gerlach.* Este tejido linfoideo forma, junto con la amígdala palatina, la amígdala lingual y la amígdala faríngea, esa barrera linfática colocada en la parte profunda de la boca, y denominada *círculo linfático de Waldeyer.*

Aparato motor de la trompa. La disposición de la placa cartilaginosa de la trompa, subdividida en una serie de laminillas longitudinales reunidas por tejido elástico, y, por lo tanto, muy próximas entre sí, así como el grosor de la mucosa y sus pliegues longitudinales, hacen que normalmente la cavidad de la trompa se mantenga cerrada. Existe

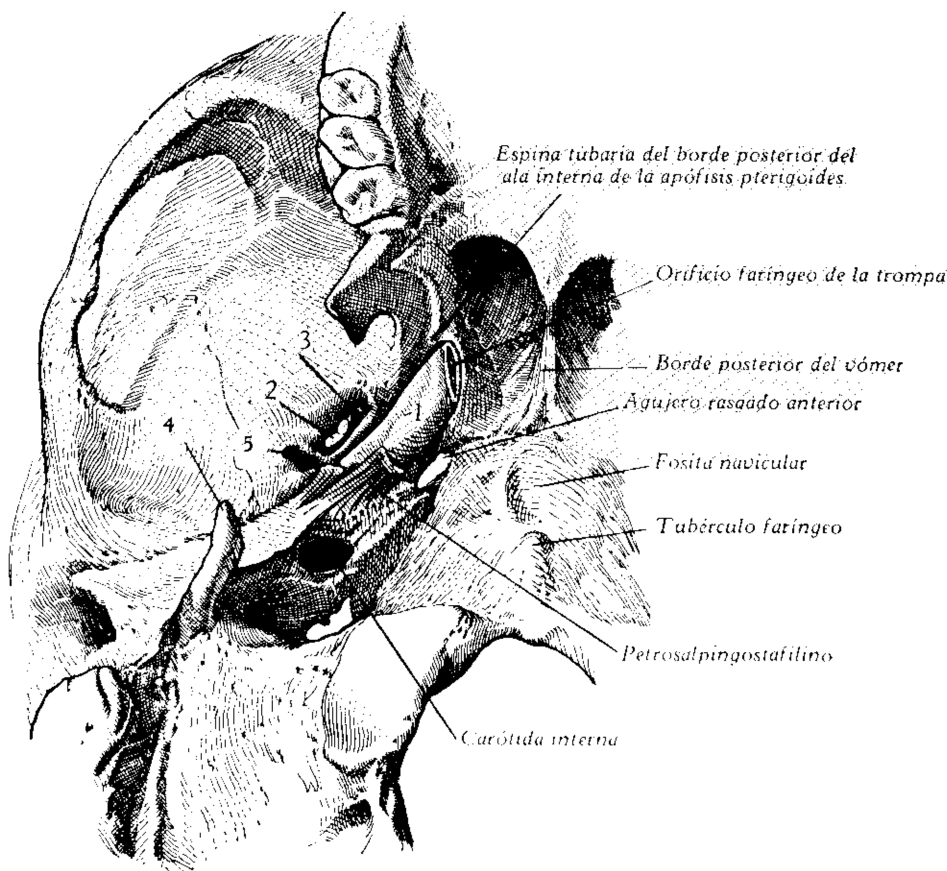


FIG. 428. PORCIÓN FIBROCARTILAGINOSA DE LA TROMPA DE EUSTAQUIO, VISTA EN SU POSICIÓN EN LA BASE DEL CRÁNEO.

1, trompa, cubriendo el canal esfenopetroso; 2, nervio maxilar inferior; 3, arteria meníngea menor; 4, apófisis estiloides; 5, meníngea media.

cierto número de músculos que se inserta, cuando menos en parte, en la porción fibrocartilaginosa de la trompa, cuya contracción separa sus paredes y permite el paso del aire de la faringe hacia la cavidad timpánica. En conjunto, estos músculos reciben el nombre de aparato motor de la trompa; son los siguientes: el *peristafilino externo* o *esfenosalpingostafilino*, el *peristafilino interno* o *petrosalpingostafilino* y el *faringostafilino* o *palatosalpingofaríngeo*. Todos ellos intervienen también en la constitución del velo del paladar y han sido descritos en el capítulo correspondiente a la primera porción del tubo digestivo (Véase estructura del velo del paladar).

Vasos y nervios. *Arterias.* Las arterias que nutren a la trompa de Eustaquio provienen de la faríngea inferior, que se origina en la carótida externa, así como de la vidiana y meníngea media, que son ramas de la maxilar interna.

Venas. Las venas tubarias van a desembocar, hacia dentro, en los plexos faríngeos y hacia fuera en el plexo pterigoideo.

Linfáticos. La red linfática de la trompa comunica ampliamente hacia dentro con los linfáticos de la faringe y hacia afuera con los de la caja del tímpano. Es el origen de cierto número de tronquitos linfáticos que se dirigen hacia atrás y afuera y se vierten en los ganglios superiores de la cadena yugular interna, en los ganglios retrofaríngeos y en los ganglios parotídeos profundos.

Nervios. Los nervios motores proceden del nervio maxilar inferior y del ganglio ótico. Los ramitos sensitivos se originan en el nervio de Jacobson, rama del nervio glosofarín-

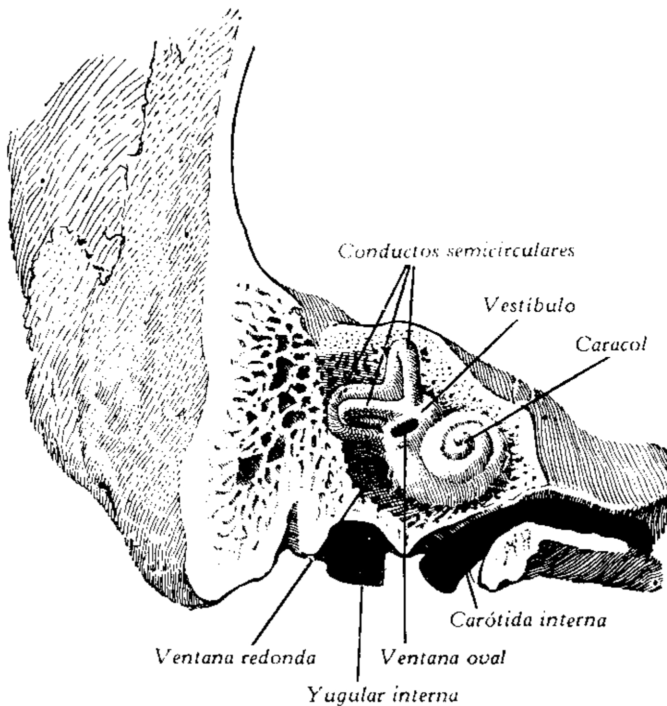


FIG. 429. LABERINTO ÓSEO PUESTO AL DESCUBIERTO. VISTA EXTERNA.

geo, y en el nervio faríngeo de Bock o nervio pterigopalatino, que es una rama eferente del ganglio de Meckel.

OIDO INTERNO

El oído interno es la parte más profunda y más importante del aparato de la audición. En su espesor se encuentra el origen de la rama coclear del nervio auditivo, encargada de recibir y transmitir a la corteza cerebral las impresiones acústicas propiamente dichas, y, además, el origen de la rama vestibular del mismo nervio auditivo, que conduce hacia los centros superiores las impresiones del equilibrio, que son las correspondientes al sentido estático. Anatómicamente, el oído interno se compone de una serie de cavidades colocadas en el espesor del peñasco, por atrás y por dentro de la caja del tímpano, cuyo conjunto recibe el nombre de *laberinto óseo.* En el interior del laberinto óseo existe una serie de vesículas membranosas, de formas muy diversas, las cuales constituyen el *laberinto membranoso.* Las diferentes vesículas del laberinto membranoso no llenan por completo las cavidades correspondientes del laberinto óseo, sino que están separadas de ellas por un espacio denominado *espacio perilinfático,* donde circula un líquido especial: la perilinfa. De igual manera, un líquido semejante a la perilinfa, la *endolinfa,* llena las cavidades del laberinto membranoso. En el estudio del oído interno se

abordará el de las siguientes partes: laberinto óseo, laberinto membranoso, líquidos del oído interno, vasos y nervios.

LABERINTO OSEO

El laberinto óseo está constituido por una serie de cavidades, comunicadas unas con otras y colocadas en la parte profunda del peñasco del temporal, por dentro y por encima

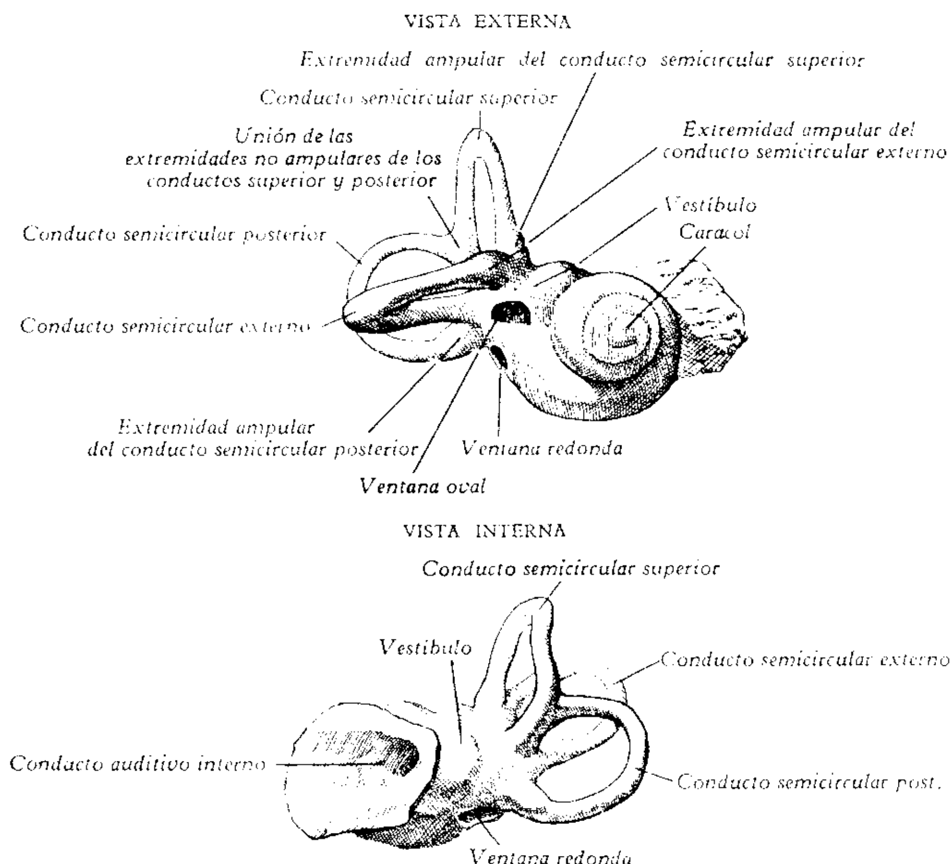


FIG. 430. LABERINTO ÓSEO.

del oído medio y por fuera del conducto auditivo interno; la cubierta ósea, que forma las paredes del laberinto, se designa con el nombre de *cápsula laberíntica*. Las cavidades son las siguientes: el *vestíbulo*, especie de hueco central, con el cual comunican todas las otras cavidades; los *conductos semicirculares*, situados por encima, por fuera y por detrás del vestíbulo; por último, el *caracol*, que se encuentra por delante del vestíbulo. A la descripción de estas cavidades, se agregará la del conducto auditivo interno, que tiene con ellas importantes relaciones. (Figs. 429 y 430.)

VESTIBULO OSEO

El vestíbulo es una cavidad de forma ovoidea, alargada de adelante atrás y aplanada de afuera adentro. Se halla situada por dentro y por detrás de la caja del tímpano y, proyectada hacia fuera, correspondería al cuadrante posterosuperior de la pared interna de la caja. Mide de 6 a 7 milímetros de longitud por 4 de anchura y 5 ó 6 en sentido vertical. Se distinguen en él seis paredes, a saber: *externa, interna, superior, inferior, anterior* y *posterior*. (Fig. 431.)

Pared externa. Está formada por una lámina ósea, delgada, oblicuamente dirigida hacia abajo y hacia dentro, que separa la cavidad de la **caja,** situada por fuera del vestíbulo, colocado por dentro. Se encuentra en ella la ventana oval, con su borde inferior

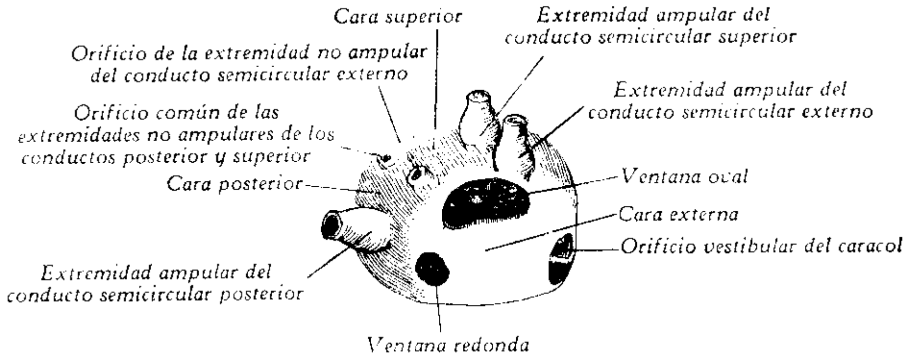


FIG. 431. ESQUEMA DE LA CAVIDAD DEL VESTÍBULO, VISTO POR SU CARA EXTERNA.

rectilíneo y su borde superior curvo, de 3 milímetros de longitud por 1.5 de alto, y ocupada por la platina del estribo y su ligamento anular. Hacia atrás y abajo de la ventana oval, se halla la ventana redonda, vuelta hacia atrás, afuera y abajo, que establece comunicación entre la caja del tímpano y la parte más inferior de la cavidad del vestíbulo donde se inicia la *rampa timpánica del caracol.*

Pared interna. La pared interna del vestíbulo lo separa del fondo del conducto auditivo interno, que está colocado inmediatamente por dentro de él. Al nivel de su parte media, presenta una cresta que se dirige horizontalmente de adelante atrás y que por su parte posterior termina biburcándose en dos ramas divergentes, una superior y otra inferior; se llama la *cresta del vestíbulo,* y su extremidad anterior recibe el nombre de *pirámide.* La cresta del vestíbulo separa dos porciones deprimidas en forma de fosa, de las cuales la inferior es más amplia, de contornos redondeados, y recibe el nombre de

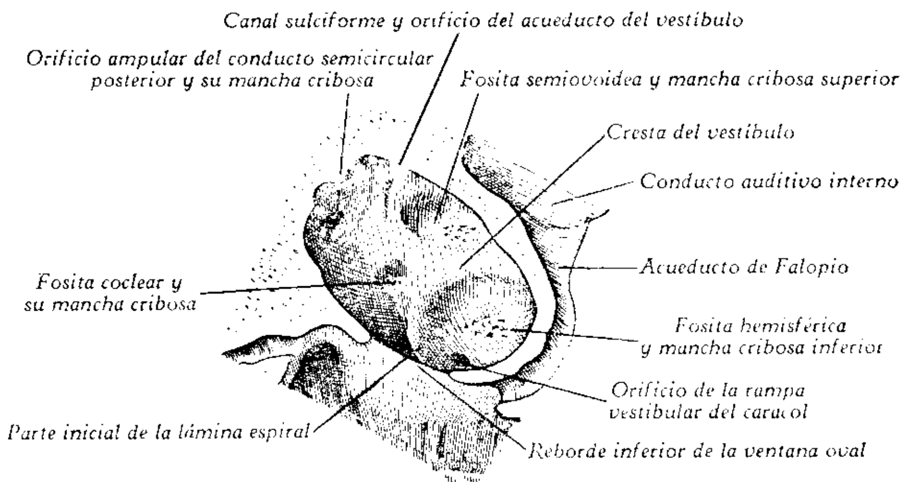


FIG. 432. VESTÍBULO ÓSEO, VISTO POR ARRIBA Y AFUERA.

fosita hemisférica: la superior o *fosita semiovoidea,* de dimensiones menores, es alargada de adelante hacia atrás y poco profunda. Entre las ramas de la bifurcación posterior de la cresta vestibular, se encuentra una tercera fosita, mucho más pequeña, llamada *fosita coclear de Reichert.* Por encima de la fosita coclear, un poco por atrás y por arriba de la fosita semiovoidea, se inicia un pequeño canal, el *canal sulciforme;* éste termina hacia

arriba en un orificio pequeño que da acceso a un conducto muy estrecho o *acueducto del vestíbulo*, el cual se abre por el lado opuesto en la cara posterosuperior del peñasco, y deja paso a una prolongación del laberinto membranoso y a venillas muy delgadas. El fondo de las tres fositas, *hemisférica, semiovoidea* y *coclear*, está acribillado por un con-

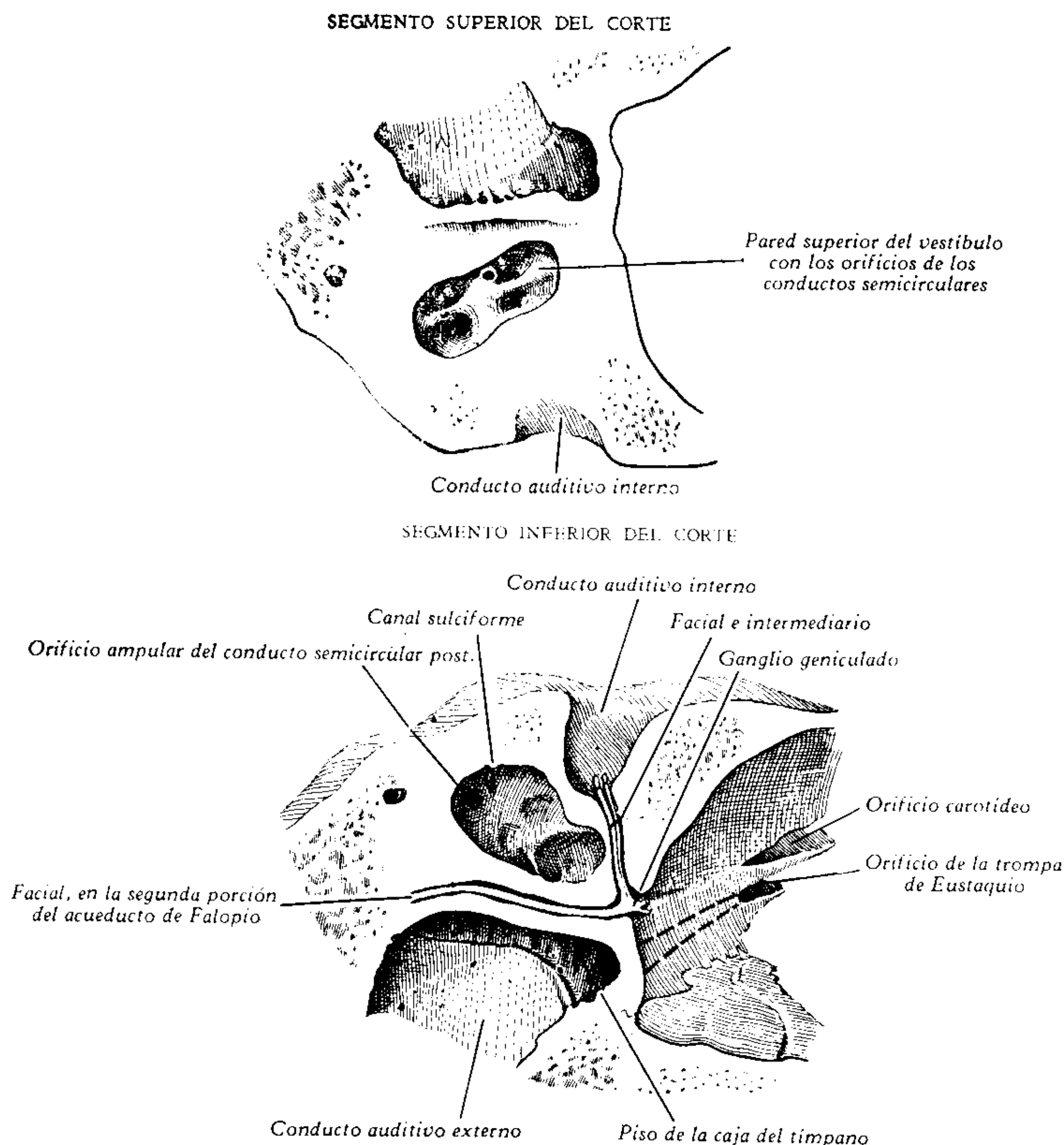
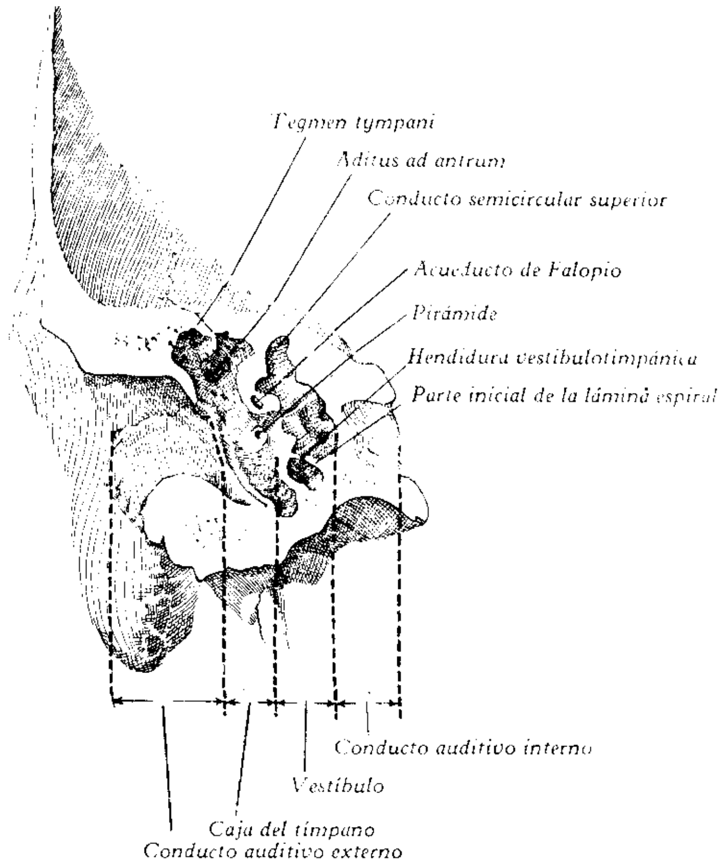


FIG. 433. SECCIÓN HORIZONTAL DEL PEÑASCO, QUE PASA POR EL VESTÍBULO.

junto de agujeros, que constituyen las *manchas cribosas*. Se distinguen tres de estas manchas: la *mancha cribosa superior*, situada en la fosita semiovoidea, la *mancha cribosa inferior*, colocada en la fosita hemisférica, y la *mancha cribosa* o *mancha cribosa coclear* que ocupa el fondo de la fosita del mismo nombre. (Fig. 432.)

Pared superior. En la pared superior del vestíbulo existen cuatro orificios, dos de los cuales son externos y dos internos. El orificio anteroexterno es el orificio ampular del conducto semicircular externo, y el posteroexterno, el orificio no ampular del mismo conducto; el orificio anterointerno corresponde a la extremidad ampular del conducto semi-

SEGMENTO POSTERIOR DEL CORTE



SEGMENTO ANTERIOR DEL CORTE

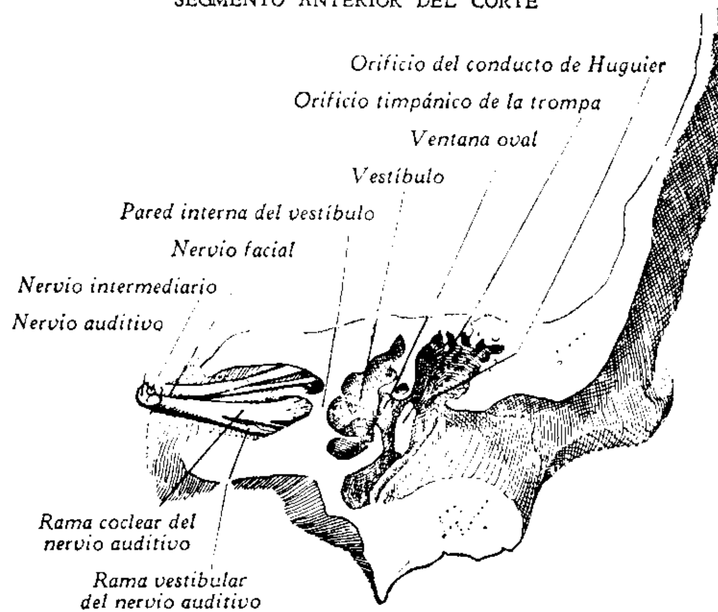


FIG. 434. SECCIÓN DEL TEMPORAL SEGÚN EL EJE DE LAS CAVIDADES DEL OÍDO.

circular superior y el posterointerno viene a ser el orificio no ampular, común a los dos conductos semicirculares, superior y posterior. (Fig. 433.)

Pared inferior. La pared inferior del vestíbulo es un estrecho surco que comunica hacia delante con el orificio vestibular del caracol y hacia atrás con la ventana redonda. De su porción interna, se dirige horizontalmente hacia fuera una delgada lámina ósea que por delante va a continuarse con la *lámina espiral del caracol;* en la parte externa se encuentra otra lámina saliente, horizontal, más estrecha que la opuesta, y denominada *lámina espiral secundaria.* Entre el borde libre de la lámina espiral y el de la lámina espiral secundaria se encuentra una estrecha hendidura anteroposterior o *hendidura vestibulotimpánica,* la cual pone en comunicación la cavidad del vestíbulo, situada por arriba en el estrecho surco colocado más abajo de las láminas espirales, y que no es sino el lugar donde se inicia la *rampa timpánica* del caracol.

Pared anterior. En su parte más elevada, la pared anterior del vestíbulo está en relación con el primer segmento del acueducto de Falopio. Hacia abajo, se encuentra en ella el orificio circular por el cual se comunica el vestíbulo con el caracol óseo. Este orificio se halla parcialmente subdividido en dos partes por la porción inicial de la lámina espiral, la cual, como se ha visto, se desprende de la parte más inferior de la pared interna del vestíbulo, y de allí se dirige hacia adelante para ir a recorrer las distintas vueltas del tubo óseo coclear.

Pared posterior. Presenta en su parte inferior el orificio correspondiente a la extremidad ampular del conducto semicircular posterior, en cuya parte interna se encuentra una esrie de agujeritos, que constituyen la llamada mancha cribosa posterior. (Figura 434.)

CONDUCTOS SEMICIRCULARES

Los conductos semicirculares son tres, y se distinguen en: *conducto semicircular externo, conducto semicircular superior* y *conducto semicircular posterior.* Son cavidades en forma de tubo y dobladas sobre sí mismas, a la manera de una herradura; nacen y terminan en las paredes del vestíbulo después de recorrer un pequeño trayecto en el espesor del peñasco. De sus dos extremidades, una conserva el mismo calibre que el resto del conducto, y la otra se ensancha para formar una pequeña dilatación, que se conoce con el nombre de *ampolla* de los conductos semicirculares; el orificio de esta extremidad dilatada es el *orificio ampular* y el otro es el orificio no ampular de los conductos semicirculares. (Fig. 435.)

Los dos conductos, superior y posterior, antes de desembocar en la parte posterointerna de la pared superior del vestíbulo, unen sus dos extremidades no ampulares, de tal manera que tienen un pequeño trayecto común y desembocan por el mismo orificio en el techo del vestíbulo; sus extremidades ampulares, en cambio, son independientes, así como el orificio ampular y el no ampular del conducto semicircular externo.

Los conductos semicirculares no son perfectamente cilíndricos, sino que están ligeramente aplanados en sentido perpendicular a su dirección. Miden por término medio de 1.5 a 2 milímetros de diámetro, siendo el más grueso el conducto externo y, el más delgado, el superior. Sus dimensiones longitudinales son: para el conducto externo, 12 milímetros; el conducto superior mide 15 milímetros, y el más alargado es el conducto semicircular posterior que mide 18 milímetros. Como medio nemotécnico se pueden utilizar las letras ESP (externo, superior y posterior) correspondientes a las cifras 12, 15 y 18.

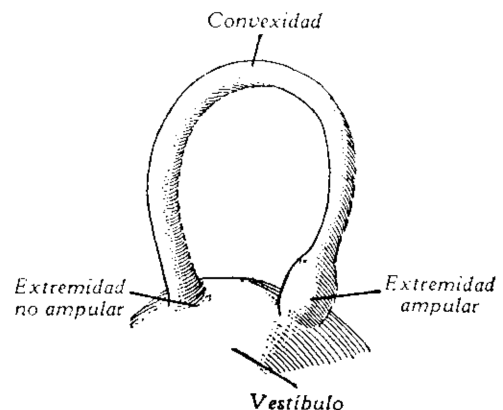


FIG. 435. UN CONDUCTO SEMICIRCULAR. (ESQUEMÁTICA.)

El conducto semicircular externo es horizontal y su convexidad, vuelta hacia fuera, hace saliente en la pared interna del aditus ad antrum. Su orificio ampular se abre en la parte anteroexterna del techo del vestíbulo y su orificio no ampular está colocado en la parte posteroexterna del mismo.

El conducto semicircular superior es vertical y transversal, perpendicular al eje del peñasco; su convexidad vuelta hacia arriba, determina la formación de la eminencia arcuata en la cara anterosuperior del peñasco, por detrás y por dentro del tegmen tympani. Su orificio ampular se encuentra en la parte anterointerna del techo del vestíbulo, y su orificio no ampular se junta con el homólogo del conducto semicircular posterior para desembocar por un orificio común en la parte posterointerna de la misma pared superior del vestíbulo.

El conducto semicircular posterior es también vertical, pero de dirección paralela al eje del peñasco, y, por lo tanto, perpendicular al plano del conducto superior; su convexidad se halla vuelta hacia atrás, y su extremidad no ampular es común con la del superior. Su orificio ampular está colocado extremidad no ampular es común con la del vestíbulo.

CARACOL

El caracol es una cavidad tubular, arrol'ada en forma de espira, y que describe dos vueltas y media alrededor de su eje, siendo las vueltas espirales muy próximas entre sí,

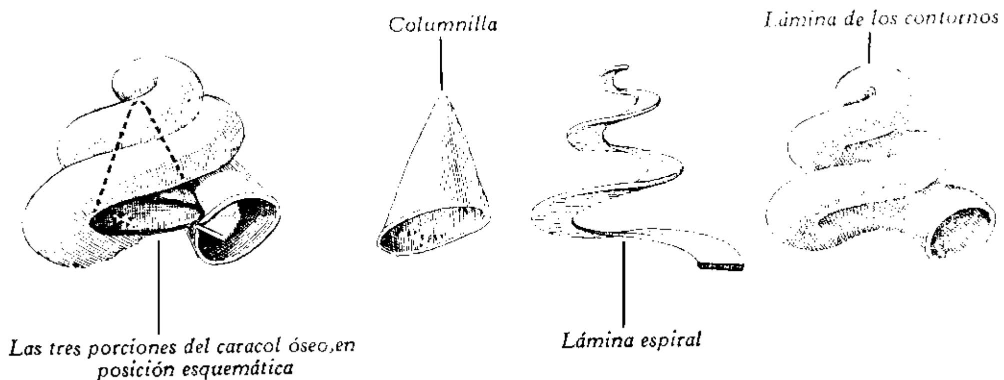


FIG. 436. ESQUEMA DE LAS PARTES CONSTITUTIVAS DEL CARACOL ÓSEO.

de tal manera que se confunden por sus paredes vecinas. La cutícula ósea que forma su superficie reproduce bastante exactamente la forma de la concha de un caracol, a lo que debe su nombre. Está colocado horizontalmen e en la parte anterior del vestíbulo y por dentro de la porción anterior de la pared interna de la caja del tímpano. Su eje mayor, oblicuo hacia fuera y adelante, mide 3.5 milí ıetros, mientras que su base, orientada hacia dentro y atrás, se corresponde en su parte central con la fosita anteroinferior del fondo del conducto auditivo interno, la cual recibe por eso el nombre de fosita coclear; la base mide de 7 a 8 milímetros de diámetro. El caracol derecho presenta sus distintas vueltas enrolladas de derecha a izquierda. es decir, en sentido opuesto a las agujas de un reloj; las vueltas del caracol del lado izquierdo corren en sentido opuesto, en la misma dirección en que giran las agujas de un reloj.

El caracol está formado por una cápsula ósea muy mal limitada por su superficie exterior, donde se confunde con el resto del tejido óseo del peñasco, llamada *lámina de los contornos;* y en el centro. por un núcleo central en forma de cono, llamado *núcleo central, modiolus, columnilla de Breschet*, o simplemente *columnilla*, alrededor del cual se arrollan las vueltas de la cavidad coclear; finalmente, por una laminita ósea muy delgada, adherida por uno de sus bordes a la superficie exterior de la columnilla y colocada dentro de la cavidad coclear, de tal modo que da tantas vueltas como ella, subdividiendo cada una de

las vueltas, aunque de una manera incompleta, en dos partes distintas; esta laminita recibe el nombre de *lámina espiral* o *tabique espiral*. (Fig. 436.)

La columnilla es un pequeño cono óseo, que forma la porción central del caracol, comprendido entre las distintas vueltas del tubo coclear. Su eje está dirigido hacia fuera y adelante; mide 3 milímetros de ancho al nivel de su base y 3 milímetros de altura. La base, deprimida, no es otra cosa que la fosita anteroinferior del fondo del conducto auditivo interno; presenta una serie de agujeritos dispuestos en dos hileras y en forma de espiral, cuyo conjunto recibe el nombre de *criba espiroide* de la base de la columnilla. (Fig. 437.)

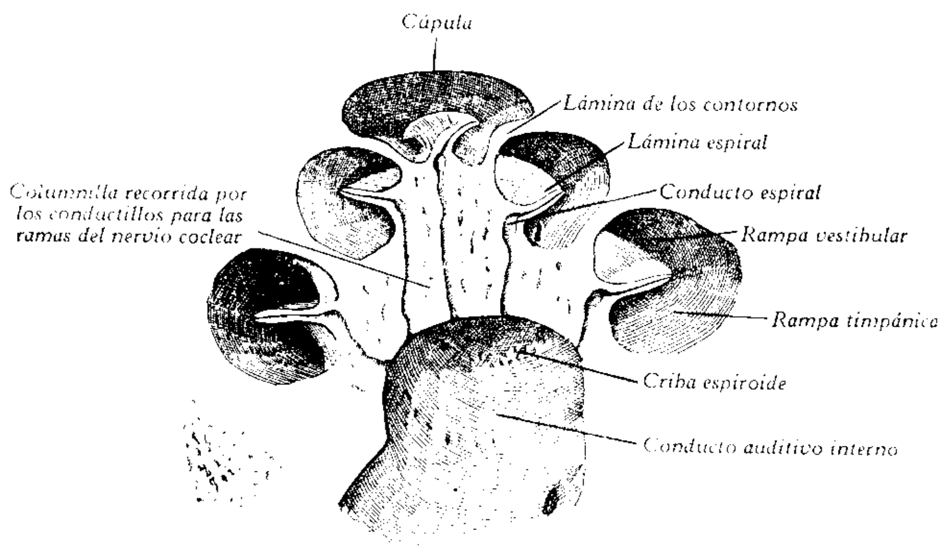


FIG. 437. CORTE HORIZONTAL DEL CARACOL ÓSEO.

El vértice de ésta se halla vuelto hacia delante y afuera y está separado del vértice del caracol por la terminación de la última vuelta, la cual adopta la forma de una cavidad cupuliforme, y recibe precisamente el nombre de cúpula del caracol. La superficie exterior de la columnilla forma la pared interior de las diferentes vueltas de la cavidad coclear y sirve de base de implantación al borde adherente de la lámina espiral. La base presenta los orificios de criba espiroide, cada uno de los cuales es el punto de entrada de un conducto muy estrecho que recorre hacia delante y afuera el espesor de la columnilla hasta alcanzar su superficie exterior; en este punto cambia de dirección para dirigirse transversalmente hacia el borde adherente de la lámina espiral, dentro de la cual se continúa. En el lugar donde cada uno de estos conductillos cambia de dirección, todos ellos se ensanchan bruscamente; estas partes dilatadas de los conductillos se comunican unas con otras por medio de otro conducto de disposición espiral, que sigue regularmente las mismas vueltas que el tubo coclear y que se llama *conducto espiral de Rosenthal*, siendo este el lugar donde se aloja el ganglio de Corti o ganglio espiral.

Lámina de los contornos. Se designa con este nombre a la cutícula ósea que limita las paredes del tubo del caracol. Por su superficie interna se confunde con la superficie exterior de la columnilla; por su parte exterior se confunde también con el tejido óseo del peñasco, y se llama *cápsula del caracol*. En la parte que corresponde a la separación de dos vueltas contiguas, tiene la forma de una lámina ósea, delgada, que se implanta más o menos perpendicularmente sobre la superficie de la columnilla. Su segmento inicial se desprende del orificio circular que se encuentra en la parte inferior de la pared anterior del vestíbulo y en su porción final termina formando la *cápsula del caracol*.

Lámina espiral. La lámina o tabique espiral es una laminilla ósea, a la vez muy delgada y muy angosta, que principia en la pared interna del piso del vestíbulo; de este lu-

gar se dirige hacia adelante, se introduce por el orificio vestibular del caracol y continúa adosada a la pared interna de la lámina de los contornos, en toda la extensión de las dos

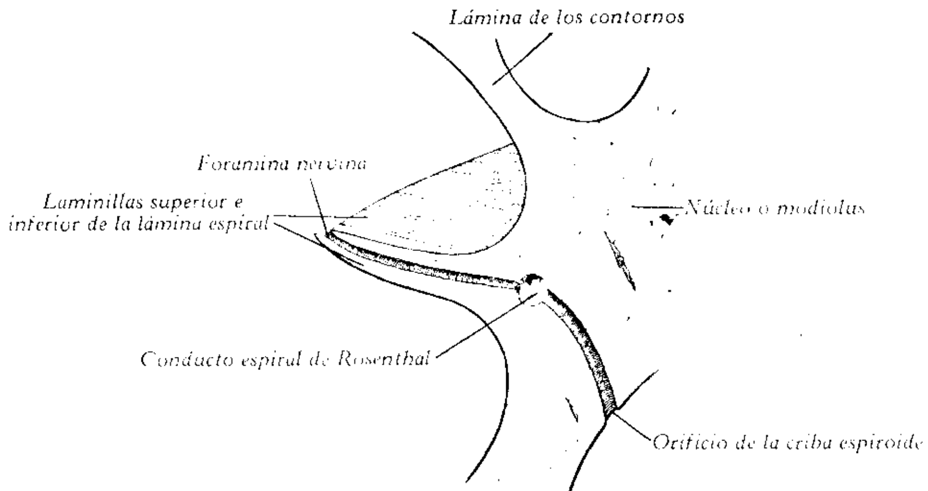


FIG. 438. CORTE DE LA LÁMINA ESPIRAL. (ESQUEMÁTICA.)

vueltas y media de la cavidad coclear. Su borde externo es libre y está separado en el esqueleto de la pared exterior de la lámina de los contornos por un espacio, continuación de la hendidura vestibulotimpánica, en el cual viene a colocarse en estado fresco el caracol membranoso. La lámina espiral está recorrida, de su borde adherente a su borde libre, por

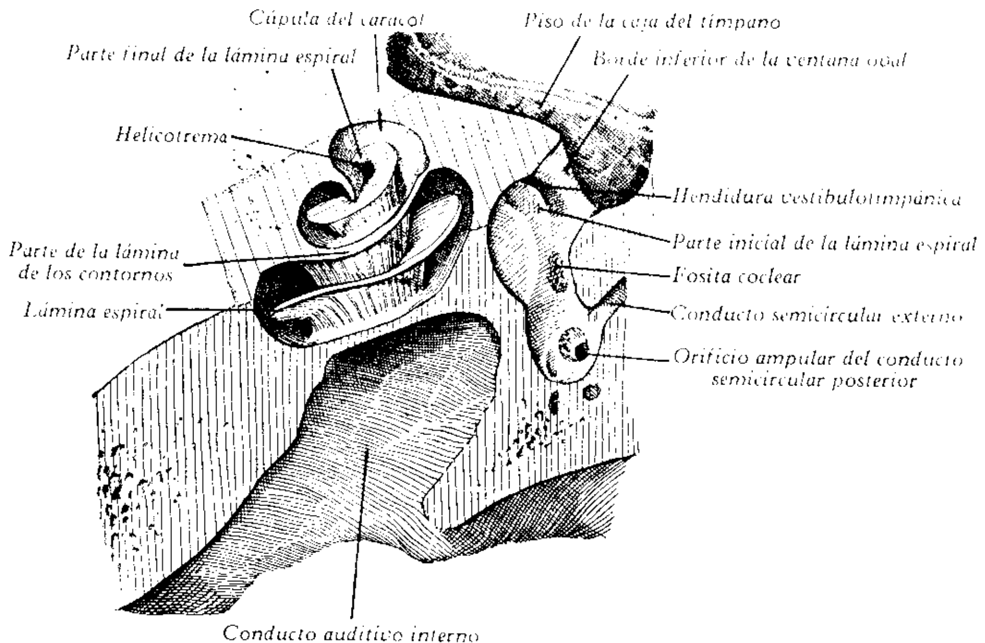


FIG. 439. CORTE HORIZONTAL DE LAS CAVIDADES DEL OÍDO INTERNO. SEGMENTO INFERIOR DEL CORTE.

una serie de conductillos muy delgados, continuación del conducto espiral de Rosenthal, por donde pasan las ramificaciones del nervio coclear. En su parte final, al nivel de la cúpula del caracol, la lámina espiral termina formando un pequeño gancho llamado *pico*,

rostrum o *hamulus.* El borde cóncavo del pico de la lámina espiral, la lámina de los contornos y el vértice de la columnilla, circunscriben un orificio que recibe el nombre de *helicotrema,* única comunicación que existe en estado fresco, entre las dos rampas: vestibular y timpánica. (Figs. 438 y 439.)

La lámina espiral divide incompletamente a cada una de las vueltas del caracol en dos partes: una posterior, que se denomina *rampa timpánica,* y otra anterior, que es la *rampa vestibular.* La rampa timpánica se llama así porque comunica, al nivel del piso del vestíbulo, con la caja del tímpano a través de la ventana redonda. La rampa vestibular empieza en el orificio vestibular del caracol. En la parte que corresponde a la primera vuelta del caracol, la rampa timpánica es mucho más grande que la vestibular; en la segunda vuelta ambas tienen más o menos las mismas dimensiones; finalmente, en la tercera vuelta, la rampa vestibular es mayor que la timpánica. Las dos rampas comunican entre sí, en estado seco, por el espacio que separa el borde libre de la lámina espiral de la

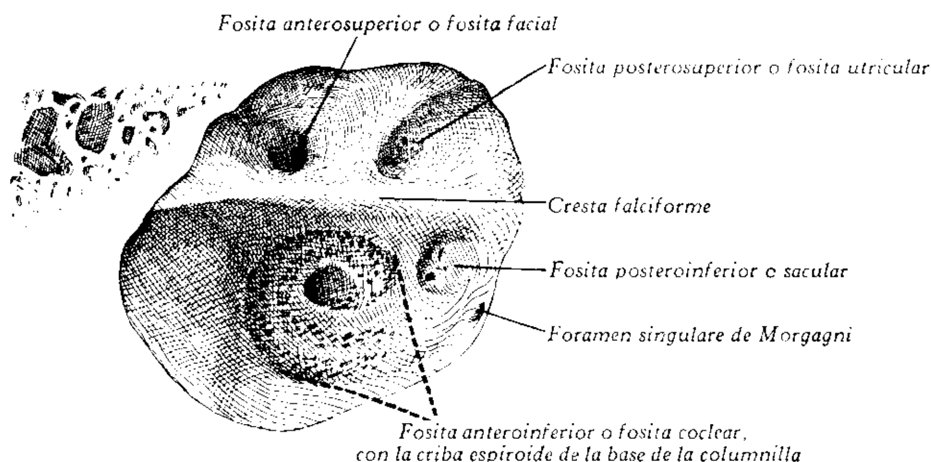


FIG. 440. FONDO DEL CONDUCTO AUDITIVO INTERNO.

pared exterior de la lámina de los contornos, pero, en estado fresco, el caracol membranoso viene a llenar dicho espacio, y entonces las dos rampas solamente se comunican por el helicotrema.

En la porción inicial de la rampa timpánica, cerca de la ventana redonda, se halla el orificio de un pequeño conducto, denominado *acueducto del caracol,* el cual se dirige hacia abajo, afuera y ligeramente hacia delante, para ir a abrirse en el vértice de la fosita petrosa. Da paso a un conducto de desagüe de la circulación linfática, que recibe el nombre de *acueducto del caracol* y a la vena del mismo nombre.

CONDUCTO AUDITIVO INTERNO

El conducto auditivo interno, colocado hacia dentro de la pared interna del vestíbulo y de la base del caracol, se abre en la parte media de la cara posterosuperior del peñasco por un orificio oval, alargado de adelante hacia atrás. En su parte profunda, el conducto está cerrado en forma de fondo de saco y recorrido de adelante atrás por una cresta falciforme, siempre bastante marcada, que divide el fondo del conducto en dos partes, una superior y otra inferior. Una segunda cresta vertical, menos marcada que la precedente y más próxima a la pared posterior que a la anterior, subdivide cada una de las partes del fondo del conducto en una depresión anterior y otra posterior. En total, las dos crestas, horizontal y vertical, separan cuatro fositas perfectamente bien manifiestas: la *fosita anteroinferior* es la más grande de todas, se llama *fosita coclear,* y no es otra cosa que la base de la columnilla, la cual presenta, como ya es sabido, los orificios de la criba espiroide; la *fosita anterosuperior* es el orificio de entrada

del acueducto de Falopio; la *fosita posterosuperior* se denomina *fosita vestibular superior* y corresponde a la mancha cribosa superior de la pared interna del vestíbulo; la *fosita posteroinferior,* conocida también con el nombre de *fosita vestibular inferior,* corresponde a la mancha cribosa inferior. Un poco por detrás de ésta, se encuentra otro pequeño orificio redondeado, que deja paso al nervio ampular posterior; se le designa con el nombre de *foramen singulare de Morgagni.* (Fig. 440.)

El conducto auditivo interno da paso al nervio facial, al nervio intermediario de Wrisberg, a las ramas coclear y vestibular del nervio auditivo y a la arteria auditiva interna. El nervio facial y el intermediario se dirigen a la fosita anterosuperior para penetrar en el acueducto de Falopio. La rama coclear del auditivo se subdivide en una serie de finos filetes nerviosos que atraviesan los orificios de la criba espiroide de la base de la columnilla. La rama vestibular del VIII par se divide en varias ramas que atraviesan las dos fositas posteriores y el foramen singulare. La arteria auditiva interna, rama del tronco basilar, se divide en rama coclear y rama vestibular, que junto con los filetes nerviosos correspondientes, atraviesa los orificios del fondo del conducto para distribuirse en el laberinto membranoso, como después se estudiará.

LABERINTO MEMBRANOSO

Recibe este nombre un conjunto de vesículas de paredes muy delgadas que se encuentran en el interior de las cavidades del laberinto óseo. Son de aspecto distinto en el vestíbulo, en los conductos semicirculares y en el caracol, por lo que serán estudiadas separadamente. (Fig. 441.)

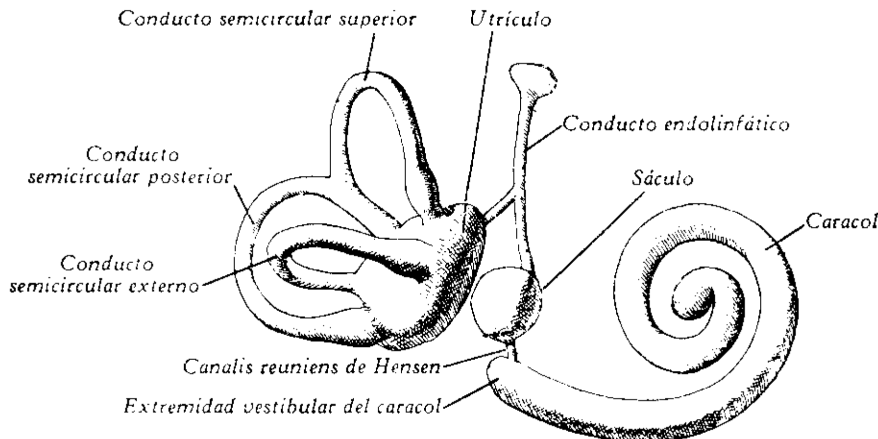


FIG. 441. LABERINTO MEMBRANOSO.

VESTIBULO MEMBRANOSO

El vestíbulo membranoso se compone de cuatro partes, a saber: *utrículo, sáculo, conducto endolinfático* y *porción inicial del conducto coclear.*

Utrículo. Es una pequeña vesícula, prolongada de adelante atrás y de forma ovoidea, que mide de 3 a 4 milímetros en su longitud mayor, 2 milímetros de alto y 2 milímetros de ancho. Por su cara interna se apoya sobre la fosita semiovoidea, y en este punto presenta un pequeño saliente blanquecino, llamado *mancha acústica del utrículo;* está unida la pared interna al fondo de la fosita hemisférica, por tractus fibrosos, vasos y nervios. La pared externa, vuelta hacia la ventana oval y la platina del estribo allí colocada, está separada de ellas por un espacio de 2 milímetros. En la parte superior y posterior del utrículo se encuentran los cinco orificios por donde desembocan los conductos semicirculares membranosos; guardan la misma posición que los orificios correspondientes de los conductos semicirculares óseos.

Sáculo. Es una vesícula de forma esférica, aplanada en sentido transversal, de 2 milímetros de diámetro, y, por lo tanto, más pequeña que el utrículo; está colocada por debajo y adelante del utrículo, con el cual está en relación íntima. Hacia abajo se apoya en el segmento inicial del caracol membranoso, del cual está separada por un intervalo de 1.5 mm. Por su cara interna se acomoda en la concavidad de la fosita hemisférica, a la que se une también por trabéculas fibrosas y por delgados ramitos nerviosos y vasculares. De igual manera que el utrículo, presenta en su cara interna una pequeña superficie saliente, llamada *mancha acústica del sáculo,* donde se encuentran las terminaciones del nervio sacular.

Conducto endolinfático. El conducto endolinfático es un delgado tubo membranoso que nace por dos raíces, una de las cuales se desprende del utrículo y la otra del sáculo; ambas raíces se reúnen formando un ángulo agudo abierto hacia abajo, y el conducto resultante se dirige hacia arriba y atrás. Se apoya en el canal sulciforme de la pared interna del vestíbulo y penetra luego por el acueducto del vestíbulo, lo recorre en su totalidad y termina por un pequeño abultamiento cerrado en fondo de saco, al nivel de la cara posterosuperior del peñasco, inmediatamente abajo de la duramadre.

Porción inicial del conducto coclear. El caracol membranoso empieza por una extremidad cerrada en fondo de saco, en la parte más inferior del vestíbulo, precisamente al nivel de la hendidura vestibulotimpánica. Inmediatamente por detrás de su origen, emite un pequeño conducto ascendente que se abre en la cavidad del sáculo, y se denomina *canalis reuniens de Hensen.* En su parte inicial e interna se apoya sobre la fosita coclear y en este lugar presenta un levantamiento o mancha acústica, que corresponde a la terminación del ramito vestibular de la rama coclear del auditivo. Hacia delante se continúa con el resto del caracol membranoso y penetra a la cavidad coclear por su orificio vestibular. Su descripción será completada más adelante.

En resumen, el vestíbulo membranoso está formado por dos vesículas independientes: el utrículo, que recibe la terminación de los conductos semicirculares membranosos, y el sáculo, que se comunica con la parte inicial del conducto coclear mediante el canal de Hensen. Aunque las dos vesículas son independientes, se hallan indirectamente en comunicación por medio de las dos raíces del conducto endolinfático.

Estructura del vestíbulo membranoso. Las diferentes vesículas del laberinto membranoso están constituidas por una capa periférica conjuntiva de naturaleza fibrosa y una capa interna epitelial, formada por células más altas que anchas. Estas, al nivel de las crestas acústicas, soportan un conjunto de *células fusiformes sensoriales* o *células ciliadas,* las cuales tienen una extremidad profunda, convexa, que se apoya en la capa basilar, y una extremidad superficial, cóncava, provista de gruesas pestañas vibrátiles.

Al nivel de las crestas acústicas, existen en el utrículo y en el sáculo, así como en las ampollas de los conductos semicirculares, pequeños cristales de carbonato de cal, llamados *polvo auditivo* u *otoconia.*

CONDUCTOS SEMICIRCULARES MEMBRANOSOS

Los conductos semicirculares membranosos, como los conductos óseos dentro de los cuales están colocados, son en número de tres, y se les distingue en externo, superior y posterior. Tienen las mismas dimensiones longitudinales que los conductos óseos, pero son mucho más estrechos que ellos, pues apenas ocupan la cuarta o quinta parte de su calibre. Se aplican a la parte convexa del conductillo óseo que los contiene y siguen su misma dirección; están unidos a la pared ósea vecina por tejido conjuntivo denso y a las otras paredes por un sistema de trabéculas conjuntivas que circunscriben espacios más o menos grandes, lo que da a la superficie del corte de un conducto semicircular un aspecto más o menor areolar. Cada uno de los conductos semicirculares nace y termina en el utrículo por dos orificios, de los cuales uno, la *extremidad ampular,* es ensanchado, y corresponde a la extremidad del mismo nombre del conducto óseo. La *extremidad no ampular* del con-

ducto externo es independiente, pero los dos conductos superior y posterior se unen de igual manera que lo hacen los conductillos óseos para desembocar juntos en la parte posterointerna del utrículo.

Al nivel de la parte inferior de la ampolla de cada conducto semicircular, existe una cresta falciforme dispuesta perpendicularmente a la superficie de la ampolla. Estas crestas son denominadas *crestas acústicas de los conductos semicirculares membranosos,* y en ellos se encuentran, como en las manchas acústicas del utrículo y del sáculo, las llamadas células basales, las células de sostén y las células ciliadas, con las terminaciones de las ramas ampulares del nervio vestibular.

CARACOL MEMBRANOSO

El caracol membranoso es un conducto de forma prismaticotriangular, colocado en el interior del tubo óseo coclear, en el espacio que separa el borde libre de la lámina espiral

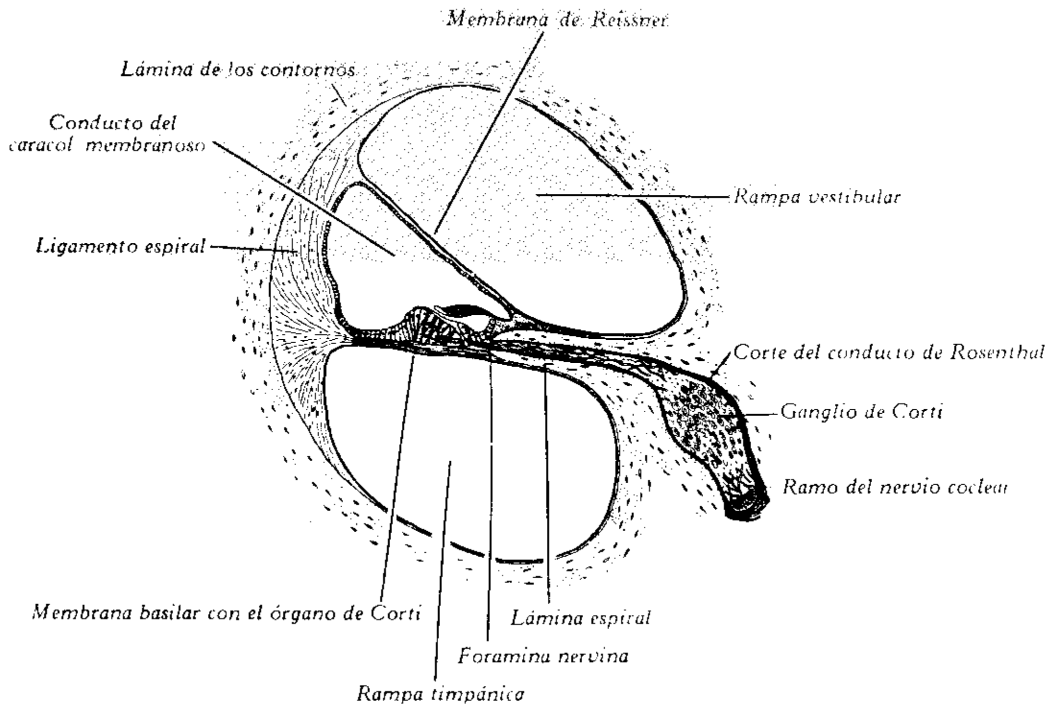


FIG. 442. CORTE TRANSVERSAL DE UNA VUELTA DEL CARACOL ÓSEO PARA DEJAR VER LA DISPOSICIÓN DE LAS RAMPAS Y DEL CARACOL MEMBRANOSO. (ESQUEMÁTICA.)

y la pared externa de la lámina de los contornos, completando de esta manera la separación entre las dos rampas, vestibular y timpánica. El caracol membranoso, designado también con el nombre de *conducto coclear,* se origina en la parte inferior de la cavidad del vestíbulo por una extremidad cerrada en fondo de saco, y un poco después, se une al sáculo por el pequeño canalis reuniens de Hensen. La porción inicial del conducto coclear forma parte del vestíbulo membranoso, con el cual ha sido descrita, ocupando la hendidura vestibulotimpánica. Inmediatamente después de su origen, el conducto coclear se dirige hacia adelante, penetra por el orificio vestibular del caracol y se continúa por el interior de la cavidad coclear, dando tantas vueltas como ella. Va a terminar a la parte que corresponde a la cúpula por una pequeña extremidad que contribuye a formar, junto con el pico o hamulus de la lámina espiral, el orificio llamado *helicotrema.* Este es el único punto por el cual se comunican las dos rampas, vestibular y timpánica del caracol en estado fresco, como se ha dicho. (Fig. 442.)

El calibre del conducto coclear membranoso es mucho menor que el del caracol óseo, del que representa la quinta o sexta parte. En un corte perpendicular a su longitud mayor aparece de forma triangular y limitado, por lo tanto, por tres paredes bien diferenciadas. La *pared externa,* verdadero engosamiento del periostio que reviste la superficie interna de la lámina de los contornos, se llama *ligamento espiral.* La *pared inferior,* resistente, prolonga hasta el ligamento espiral el borde libre de la lámina espiral ósea, y se denomina *membrana basilar.* Por último, la *pared superior,* que se halla vuelta hacia la rampa vestibular, separándola de la cavidad del caracol membranoso, es conocida con el nombre de *membrana de Reissner.*

Las tres paredes que limitan la cavidad del caracol membranoso son de naturaleza conjuntiva y están revestidas por una capa epitelial formada por una sola hilera de células cúbicas en la parte que corresponde a la membrana de Reissner y al ligamento espiral. En la porción correspondiente a la membrana basilar, las células epiteliales van aumentando en altura y constituyen dos formaciones altamente diferenciadas, de las cuales la más interna, colocada precisamente en el punto donde la membrana basal se continúa con la membrana de Reissner, es un engrosamiento que se designa con el nombre de *cinta surcada;* hacia fuera de la cinta surcada, se encuentra el llamado *órgano de Corti.* Este se halla constituido por células del mismo origen epitelial, pero extraordinariamente diferenciadas, y en las cuales se encuentran los filetes de origen de la rama coclear del acústico. Morfológicamente, las células del órgano de Corti presentan aspectos muy variados; se mencionan en primer lugar los llamados *pilares del órgano de Corti,* formados por dos células alargadas reunidas en su parte superior y separadas por su base, la cual se apoya en la membrana basilar; el espacio que queda entre los dos pilares, interno y externo, toma el nombre de *túnel de Corti;* hacia dentro del túnel de Corti se encuentra una hilera de células pequeñas, provistas de pestañas vibrátiles, llamadas *células ciliadas internas,* y más adentro de las cuales se encuentra un surco, denominado *surco espiral interno,* al que limita por fuera la cinta surcada. Por fuera del pilar externo existe una serie de células fusiformes y alargadas, llamadas *células de Deiters,* entre las cuales y en su parte superficial se acomodan otras células ciliadas, conocidas con el nombre de *células ciliares externas,* más numerosas que las internas. Por fuera de las células de Deiters se encuentran otras de forma cuadrilátera o triangular, alargadas en sentido vertical, pero que poco a poco van disminuyendo de altura para continuarse hacia fuera con el resto de la capa epitelial que reviste la superficie interna del caracol membranoso; estas células cuadriláteras y alargadas son las *células de Hensen.* En su parte superior, el órgano de Corti está cubierto por una prolongación externa de la cinta surcada, que recibe el nombre de *membrana tectoria.* (Para más detalles consúltense los tratados de Histología.)

LIQUIDOS DEL OIDO INTERNO

Las vesículas del laberinto membranoso están llenas de un líquido especial llamado *endolinfa* o *humor de Valsalva.* Es un líquido completamente incoloro en el adulto, flúido como el agua, de sabor algo salado y de reacción alcalina, que circula en el interior de las cavidades laberínticas por el sistema de comunicaciones que existe entre ellas. En efecto, como ya se ha visto, los conductos semicirculares membranosos desembocan en el utrículo, el cual, a su vez, comunica indirectamente con el sáculo por medio de las raíces de origen del conducto endolinfático. A su vez, la endolinfa del sáculo penetra por el canal de Hensen hacia el interior del conducto coclear. De esta manera, el más pequeño cambio de presión de la endolinfa se transmite hacia el interior de todas las vesículas laberínticas. Al nivel de las crestas y manchas acústicas, como ya se ha mencionado, se encuentran en la endolinfa concreciones calcáreas, que forman el llamado *polvo auditivo.*

Los espacios comprendidos entre la superficie exterior del laberinto membranoso y las paredes del laberinto óseo reciben el nombre de espacios perilinfáticos, y están llenos por un líquido análogo a la endolinfa, que es la *perilinfa* o *humor de Scarpa.*

Los espacios perilinfáticos representan la mayor parte de la cavidad de los conductos semicirculares óseos, y están divididos por la serie de trabéculas que unen la superficie exterior de los conductos semicirculares membranosos con las paredes óseas. En el caracol, los espacios perilinfáticos están constituidos por las dos rampas, vestibular y timpánica, que se continúan una con otra al nivel del helicotrema, y son espacios libres, es decir, no tabicados, como en los conductos semicirculares. Todos los espacios perilinfáticos comunican entre sí y se encuentran cerrados al nivel de la cara externa del vestíbulo, en las ventanas oval y redonda, por la platina del estribo y su ligamento anular y por el tímpano secundario, respectivamente. Las más pequeñas vibraciones del líquido perilinfático se transmiten a sus distintas porciones, como hemos visto también que sucede con la endolinfa. (Fig. 443.)

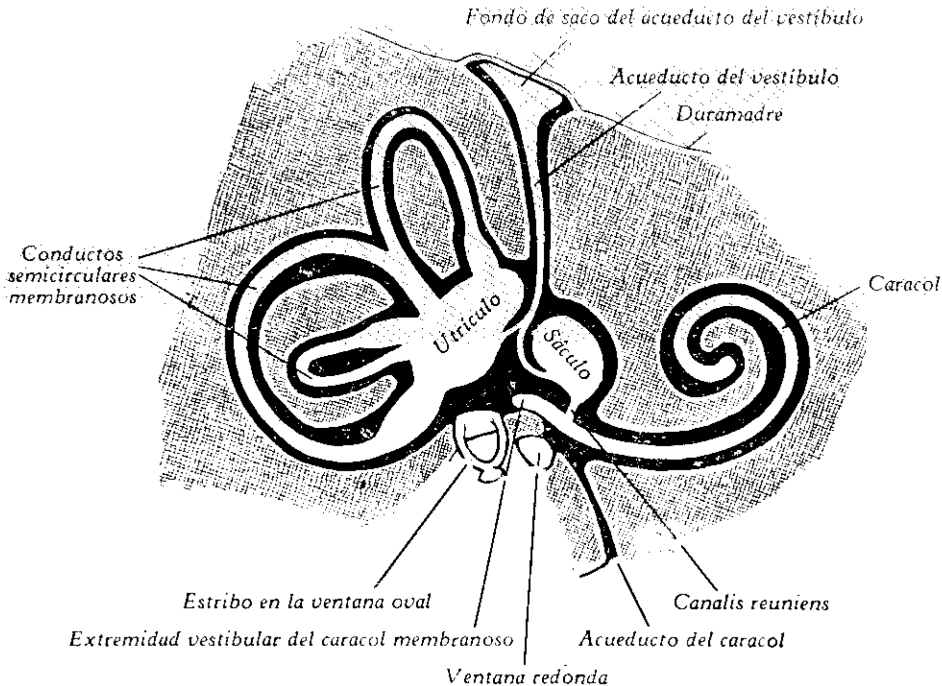


FIG. 443. ESPACIOS ENDO Y PERILINFÁTICOS. (ESPACIOS ENDOLINFÁTICOS EN BLANCO; ESPACIOS PERILINFÁTICOS EN NEGRO.)

La perilinfa y la endolinfa son líquidos distintos tanto por su origen embriológico como por sus caracteres físicos y químicos, resultando de éstas que sus funciones son distintas, pues anatómicamente a pesar de su vecindad no se comunican, pues la membrana que los separa es impermeable. La perilinfa es de origen mesodérmico y deriva por trasudación dialítica del líquido cefalorraquídeo a través de los espacios subaracnoideos que penetran en el conducto auditi o interno y en el conducto del caracol, y tal vez también en parte de los capilares perilinfáticos. Este líquido es rico en proteínas y en sodio pero pobre en potasio. En cambio, la endolinfa es de origen ectodérmico, participa de la función sensorial y resulta de una secreción y no de trasudación; nace en la estría vascular del canal coclear y su cantidad regula la tensión de los espacios endolinfáticos; se reabsorbe por los capilares venosos que rodean el saco endolinfático y tiene 10 veces menos sodio, pero en cambio 30 veces más de potasio.

Los estudios farmacológicos recientes han demostrado que el potasio tiene un papel preponderante en la excitabilidad de la fibra nerviosa y la viscosidad de la endolinfa mantiene la cohesión fisicoquímica, es pues un líquido funcional sensible a las ondas de movimiento, maleable a los flagelos y guarda el equilibrio de las posiciones.

La inervación vegetativa del laberinto y la concentración del líquido endolinfático explica el malestar, las náuseas, la palidez y sudores que se provocan por la excitación del vestíbulo; aunque se concede también gran papel en estos fenómenos a las hormonas simpáticas y parasimpáticas que intervienen sobre el sistema periférico por la vía humoral.

Los líquidos endo y perilinfáticos deben estar siempre en equilibrio bioquímico; la constancia de su composición se asegura por la barrera hemovestibular infranqueable. El mecanismo regulador de la tensión, aunque muy complejo, es sensible a la hipertensión de la endolinfa.

Las alteraciones vasculares, las anomalías de los líquidos laberínticos y el desarreglo del sistema neurovegetativo son causas del desequilibrio funcional de los fenómenos sensoriales del vestíbulo.

VASOS Y NERVIOS DEL OIDO INTERNO

Arterias. El oído interno recibe su irrigación principalmente por medio de la *arteria auditiva interna,* rama del tronco basilar, la cual penetra en las cavidades laberínticas por el conducto auditivo interno y se divide inmediatamente en dos ramas, una *rama anterior* o *coclear* y una *rama posterior* o *vestibular,* que van a distribuirse en las partes correspondientes del laberinto. De una manera accesoria, las paredes óseas del laberinto reciben ramitos muy delgados que se originan en las arterias meníngeas, en la arteria estilomastoidea y en las arterias de la cara interna de la caja del tímpano.

Venas. La sangre venosa sale de las cavidades laberínticas por medio de tres venas principales. La *vena auditiva interna,* que viene sobre todo del caracol, atraviesa el conducto auditivo interno y desemboca en el seno petroso superior o en el seno lateral. La *vena del acueducto del vestíbulo* se origina en los conductos semicirculares y en el utrículo, y a través del acueducto del vestíbulo va a desembocar en el seno petroso superior. La *vena del acueducto del caracol* es más voluminosa que la precedente y conduce a la vena yugular interna, después de atravesar el acueducto del caracol, la mayor parte de la circulación venosa del caracol, así como de las vesículas del vestíbulo membranoso. (Fig. 444.)

Linfáticos. Sin que existan propiamente troncos linfáticos en el oído interno, la linfa está representada en él por la endolinfa y la perilinfa, que recorren los espacios correspondientes. Los espacios perilinfáticos comunican con los espacios subaracnoideos a través de las vainas nerviosas de las ramificaciones del nervio auditivo, y, sobre todo, por los pequeños conductos que siguen la vía del acueducto del caracol y del acueducto del vestíbulo. (Véase fig. 443.)

Nervios. Los nervios del oído interno son las dos ramas del estatoacústico, el VIII par craneal, la *rama coclear* y la *rama vestibular.* La rama coclear del nervio auditivo penetra por el conducto auditivo interno y se dirige hacia la *fosita coclear* o *fosita anteroinferior,* donde se encuentra con la criba espiroide, subdividiéndose entonces en una serie de ramitos nerviosos, cada uno de los cuales atraviesa uno de los orificios de la criba, para seguir en el espesor de la columnilla a los conductos que la atraviesan y después acodarse para alcanzar el borde adherente de la lámina espiral. En el punto donde cambian de dirección, precisamente en el conducto espiral de Rosenthal, los filetes nerviosos presentan un engrosamiento, que es el ganglio de Corti; se le llama también *ganglio espiral,* porque tiene la forma de un engrosamiento alargado que da tantas vueltas de espiral como el conducto que lo contiene. Una vez que los filetes nerviosos desprendidos del ganglio de Corti alcanzan el borde adherente de la lámina espiral, se dirigen hacia fuera, entre las dos laminillas óseas que constituyen la mencionada lámina, y adoptan en este punto una disposición plexiforme. Salen luego del espesor de la lámina espiral por un conjunto de agujeritos en hilera colocados en su borde libre, conocidos con el nombre de *foramina nervina,* y penetran en el espesor del órgano de Corti, del caracol mem-

branoso, donde termina por arborizaciones en las células ciliares, después de haberse despojado de su vaina de mielina.

Un poco antes de que la ramita coclear se tamice a través de los agujeritos de la criba espiroide, emite hacia fuera y atrás un pequeño ramo, llamado *ramo vestibular de la rama coclear,* el cual presenta un pequeño engrosamiento ganglionar, verdadera porción aberrante del ganglio de Corti, llamado *ganglio de Boëttcher*. Más allá de este ganglio, el ramo vestibular de la rama coclear atraviesa un conductillo óseo especial y va a distribuirse en la porción inicial del caracol membranoso, al nivel de la *fosita coclear de Reichert* o *mancha acústica media.* (Fig. 445.)

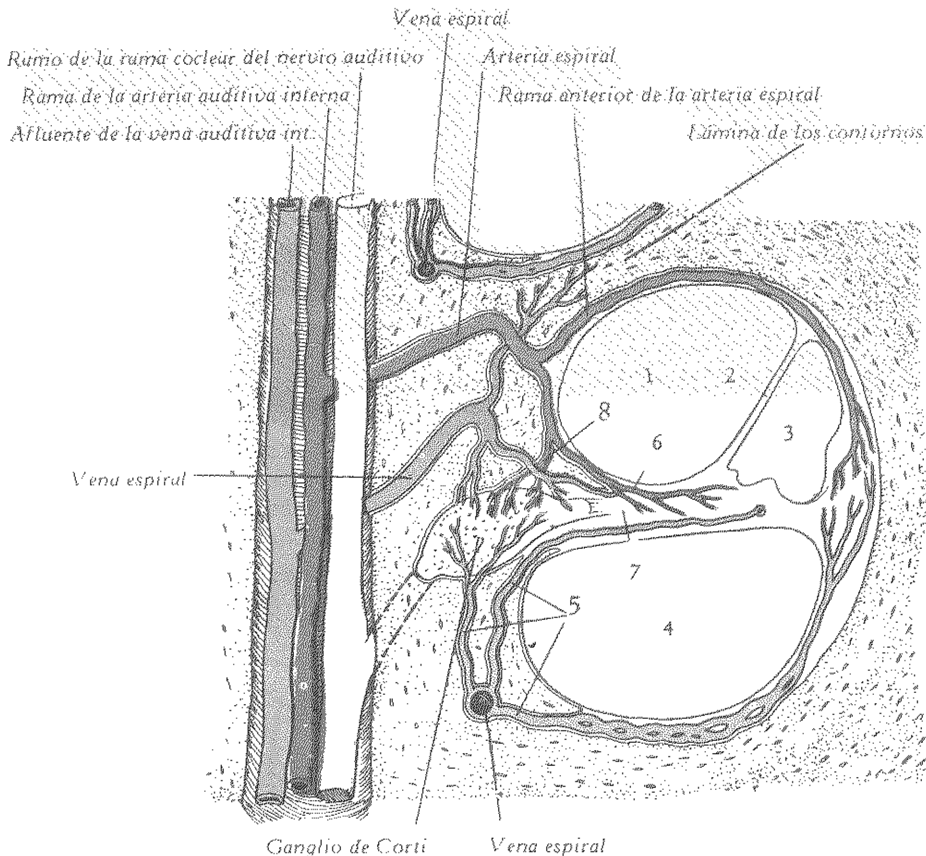


FIG. 444. VASOS DEL CARACOL VISTOS EN UN CORTE DE LA PRIMERA VUELTA PERPENDICULAR A SU DIRECCIÓN. (ESQUEMÁTICA.)

1, rampa vestibular; 2, membrana de Reissner; 3, cavidad central del caracol membranoso; 4, rampa timpática; 5, ramas de origen de las venas espirales; 6, rama media de la arteria espiral; 7, lámina espiral; 8, rama posterior de la arteria espiral.

Rama vestibular. Es la rama posterior de bifurcación del nervio estatoacústico, encargada de transmitir hacia los núcleos vestibulares, colocados en el piso del cuarto ventrículo, las impresiones del equilibrio recogidas en las diferentes partes del vestíbulo membranoso. Forma, por lo tanto, el *nervio del sentido estático* o *nervio del equilibrio,* así como la rama coclear es el nervio del sentido del oído propiamente dicho.

Se separa de la rama coclear en el fondo del conducto auditivo interno y presenta allí un engrosamiento ganglionar, llamado *ganglio de Scarpa.* A partir de este ganglio, el nervio vestibular se divide en tres ramas. La *rama superior,* llamada *nervio vestibular superior,* atraviesa la fosita posterosuperior del conducto auditivo interno y

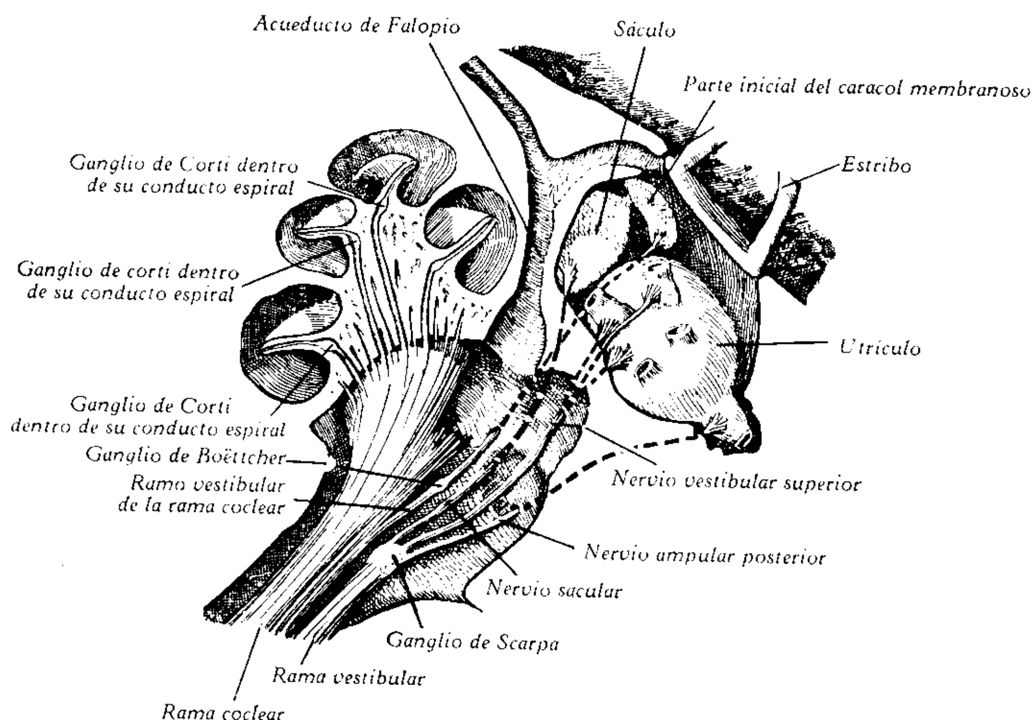


FIG. 445. TERMINACIÓN DEL NERVIO AUDITIVO.

va a distribuirse en la mancha acústica del *utrículo (nervio utricular)*, en la ampolla del conducto semicircular externo *(nervio ampular externo)* y en la cresta acústica del conducto semicircular superior *(nervio ampular superior)*. La rama inferior, *nervio vestibular inferior* o *nervio sacular*, atraviesa la fosita posteroinferior del conducto

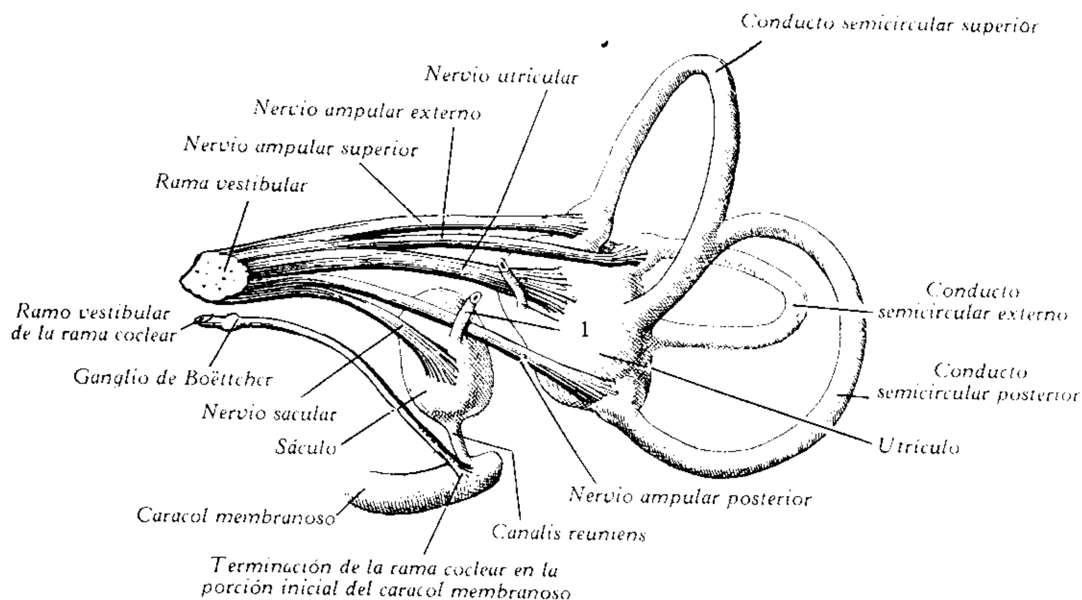


FIG. 446. TERMINACIÓN DE LA RAMA VESTIBULAR DEL ACÚSTICO.

1, raíces de origen del acueducto del vestíbulo.

auditivo interno y se distribuye en la mancha acústica del sáculo. Finalmente, la rama posterior, *nervio ampular posterior,* penetra por el *foramen singulare de Morgagni* y termina en la cresta acústica del conducto semicircular posterior. (Fig. 446.)

Los filetes nerviosos de las ramas terminales del nervio vestibular conservan sus vainas de mielina hasta la capa basilar de las crestas o manchas acústicas. A partir de esos lugares, las fibras nerviosas se continúan en calidad de *cilindroejes desnudos* y terminan alrededor de las células ciliadas por pequeños abultamientos libres y flexuosos.